



**Vlaanderen**  
is erfgoed



# Onderzoeksrapport

Resten van baksteenproductie op het  
Maldegemveld te Kleit (Maldegem,  
prov. Oost-Vlaanderen)

Agentschap  
Onroerend  
Erfgoed

## COLOFON

TITEL

Resten van baksteenproductie op het Maldegemveld te Kleit (Maldegem, prov. Oost-Vlaanderen)

REEKS

Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed nr. 84

## AUTEURS

Koen De Groote, Jan Moens, Wim De Clercq, Koen Deforce, Jan Bastiaens  
& Jeroen De Reu.

## JAAR VAN UITGAVE

2017

Een uitgave van agentschap Onroerend Erfgoed Wetenschappelijke  
instelling van de Vlaamse Overheid, Beleidsdomein Omgeving  
Published by the Flanders Heritage Agency Scientific Institution of the  
Flemish Government, policy area Environment

VERANTWOORDELIJKE UITGEVER

Sonja Vanblaere

## OMSLAGILLUSTRATIE

Zicht op de resten van een baksteenoven op het Maldegemveld.  
© agentschap Onroerend Erfgoed

agentschap Onroerend Erfgoed  
Havenlaan 88 bus 5  
1000 Brussel  
T +32 2 553 16 50  
info@onroerenderfgoed.be  
www.onroerenderfgoed.be

Dit werk is beschikbaar onder de Open Data Licentie Vlaanderen v. 1.2.  
This work is licensed under the Free Open Data Licence Flanders v. 1.2.

Dit werk is beschikbaar onder een Creative Commons Naamsvermelding 4.0 Internationaal-licentie. Bezoek <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/> om een kopie te zien van de licentie.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

ISSN 1371-4678

Rapportage van een archeologisch onderzoek naar aanleiding van een vondstmelding op het Maldegemveld (5 augustus tot 2 september 2014).



## INHOUD

1	ADMINISTRATIEVE FICHE VAN HET PROJECT .....	5
2	INLEIDING.....	7
3	SITUERING.....	8
4	HET ARCHEOLOGISCH KADER .....	11
5	DE SPOREN.....	12
5.1	INLEIDING.....	12
5.2	DE SPOREN IN HET OOSTELIJK DEEL VAN ZONE I-A .....	14
5.2.1	BAKSTEENOVENS .....	16
5.2.2	AFVALKUILEN .....	24
5.2.3	EXTRACTIEKUIL .....	28
5.2.4	GRACHT EN GREPPEL .....	32
5.2.5	KUILEN .....	34
5.2.6	KARRENSPOREN.....	38
5.3	DE SPOREN IN HET WESTELIJK DEEL VAN ZONE I-A.....	39
5.4	DE SPOREN IN ZONE II.....	43
6	ANTHRACOLOGISCH ONDERZOEK.....	46
6.1	INLEIDING.....	46
6.2	MATERIAAL EN METHODE .....	46
6.3	RESULTATEN.....	46
6.4	INTERPRETATIE EN DISCUSSIE.....	51
7	PALYNOLOGISCH ONDERZOEK.....	52
7.1	INLEIDING.....	52
7.2	MATERIAAL EN METHODE .....	52
7.3	RESULTATEN EN INTERPRETATIE .....	52
8	BOTANISCHE MACRORESTEN ANDERE DAN HOUTSKOOL .....	55
8.1	INLEIDING.....	55
8.2	MATERIAAL EN METHODE .....	55
8.3	RESULTATEN EN INTERPRETATIE .....	56
9	<sup>14</sup> C-GEGEVENS .....	57
10	BESLUIT .....	58
11	BIBLIOGRAFIE .....	61
12	BIJLAGE 1 - SPORENLIJST .....	64
13	BIJLAGE 2 - STALENLIJST .....	65
14	BIJLAGE 3 - FOTOLIJST .....	66



## 1 ADMINISTRATIEVE FICHE VAN HET PROJECT

Maldegem – Prinsevelddreef & Prins de Croÿdreef 14-MaPR en 14-MaPC	
Uitvoerder (bedrijf, instelling, privépersoon)	agentschap Onroerend Erfgoed
Naam vergunninghouder machtiging	Koen De Groote
Beheer en plaats van geregistreerde data en opgravingsdocumentatie	agentschap Onroerend Erfgoed Herman Teirlinckgebouw Havenlaan 88, bus 5, B-1000 Brussel
Beheer en plaats van vondsten en monsters	Depot-OE – Doornveld Industrie Zone 3 Gebouw 190 – 1731 Zellik
Dossiernummer	2014/327
Site-naam	14-MaPr (2014-Maldegem - Prinsevelddreef) 14-MaPc (2014-Maldegem – Prins de Croÿdreef)
Locatie (provincie, gemeente, deelgemeente, plaats)	Oost-Vlaanderen, Maldegem, Kleit, Prinsevelddreef & Prins de Croÿdreef
Kadasterperceel (gemeente, afdeling, sectie, perceelsnummer(s))	Maldegem, Afdeling 2, sectie D, percelen 1657A, 1668D, 1668 E, 1668N.
Coördinaten	Lambert 72: X= 86.474, Y= 205.944 en X= 86.589, Y= 206.402
Begin- en einddatum van uitvoering van het onderzoek	5 augustus tot 2 september 2014
Relaties	Centrale Archeologisch Inventaris: ID 208045/30295/208046
Trefwoorden	Archeologische objecten-bouwmaterialen Archeologische sporen en uitgravingen-kuilen-ovens-greppels-extractiekuilen Late middeleeuwen - 14de-15de eeuw Nieuwe tijd - 16de-18de eeuw Nieuwste tijd Toevalsvondst
Administratief toezicht	agentschap Onroerend Erfgoed Steven Mortier

## Rapportage

Koen De Groote, OE<sup>1</sup>  
Jan Moens, OE<sup>2</sup>  
Wim De Clercq, UGent<sup>3</sup>  
Koen Deforce, OE<sup>4</sup>  
Jan Bastiaens, OE<sup>5</sup>  
Jeroen De Reu, UGent<sup>6</sup>

## Terreinwerk

Koen De Groote, OE  
Jan Moens, OE  
Marc Saeys, OE  
Wim De Clercq, UGent  
Jeroen De Reu, UGent  
Davy Herremans, UGent  
Maxime Poulain, UGent  
Jan Trachet, UGent  
Vince Van Thienen, UGent  
Joris Angenon, UGent  
Pedro López Aurrecoechea  
Danny Verheyen

## Tekenwerk & opmetingen

Jan Moens, OE  
Johan Van Laecke, OE  
Jeroen De Reu, UGent

## Fotografie

Koen De Groote, OE  
Wim De Clercq, UGent

---

<sup>1</sup> [koen.degroote@vlaanderen.be](mailto:koen.degroote@vlaanderen.be).

<sup>2</sup> [jan.moens@vlaanderen.be](mailto:jan.moens@vlaanderen.be).

<sup>3</sup> Vakgroep Archeologie, Sint-Pietersnieuwstraat 35, B-9000 Gent: [w.declercq@ugent.be](mailto:w.declercq@ugent.be).

<sup>4</sup> [koen.deforce@vlaanderen.be](mailto:koen.deforce@vlaanderen.be).

<sup>5</sup> [jan.bastiaens@vlaanderen.be](mailto:jan.bastiaens@vlaanderen.be).

<sup>6</sup> Vakgroep Archeologie.

## 2 INLEIDING

Sinds enkele jaren voeren het agentschap Natuur en Bos van de Vlaamse Overheid en Natuurpunt vzw grootschalige natuurinrichtingswerken uit in het zogenaamde Maldegemveld dat zich uitstrekt over de gemeenten Knesselare (deelgemeente Ursel) en Maldegem (deelgemeente Kleit). In de context van het door de Europese Unie gesubsidieerd Lifeproject<sup>7</sup> werden in de zomer van 2014 op drie locaties op het grondgebied van de deelgemeente Kleit grootschalige afgravingen van teelaarde tot op het onderliggende substraat uitgevoerd. In totaal werd ongeveer 10 ha afgegraven, om zo een natte, schrale context te creëren. De bedoeling is dat zich hierdoor onder andere een schralere vegetatie of zelfs heide kan ontwikkelen om zo de biodiversiteit te verhogen. Deze werken zijn niet adviesplichtig voor archeologie, de aanwezige archeologische sporen werden dus slechts bij toeval ontdekt en zoals het decreet voorziet aan het agentschap Onroerend Erfgoed gemeld. Van 5 augustus tot 2 september 2014 registreerde het agentschap Onroerend Erfgoed in samenwerking met de Universiteit Gent alle aangetroffen sporen en resten, gespreid over 3 ha op respectievelijk het terrein langsheen de Prinsevelddreef en langsheen de Prins de Croÿdreef (fig. 1). Het betrof naast allerhande grachten ook sporen en resten van een laatmiddeleeuwse of vroegmoderne baksteenproductie. Het terreinwerk werd gedurende de onderzoeksperiode meerdere malen, soms voor enkele dagen, onderbroken wegens slechte weersomstandigheden. In totaal besloeg het terreinwerk 14 werkdagen.

Het veldwerk werd uitgevoerd door een ploeg van het agentschap Onroerend Erfgoed bestaande uit archeologen Koen De Groote en Jan Moens, technicus Marc Saeys en landmeter Johan Van Laecke, met medewerking van Wim De Clercq en Jeroen de Reu van de Universiteit Gent en de vrijwilligers Pedro López Aurrecochea en Danny Verheyen. Op vrijdag 29 augustus werd extra ondersteuning verleend bij het opkuisen van het terrein voor fotografische registraties door een ploeg van de Gentse universiteit, bestaande uit Joris Angenon, Davy Herremans, Maxime Poulain, Jan Trachet en Vince Van Thienen.

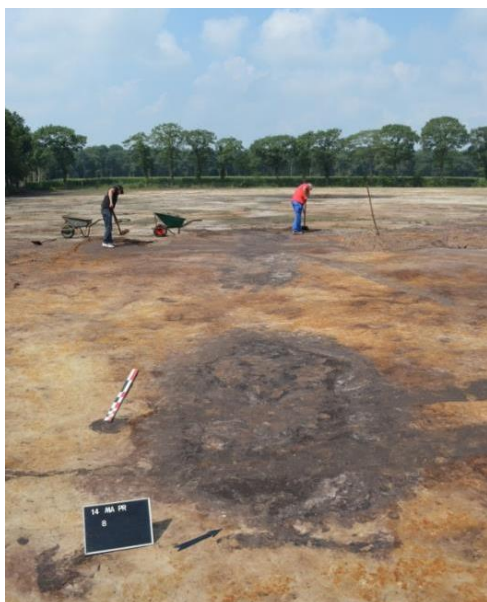


Fig. 1 Zicht op een deel van het terrein aan de Prinsevelddreef.

---

<sup>7</sup> <https://www.natuurpunt.be/pagina/doelhabitats-life-vlaams-veldgebied>

### 3 SITUERING

De percelen waar de archeologische sporen werden aangesneden zijn gelegen in het zuiden van de gemeente Kleit, deelgemeente van Maldegem. Deze fusiegemeente is gelegen in het noordwesten van de provincie Oost-Vlaanderen (fig. 2). Meer specifiek situeren de percelen zich op terreinen die gelegen zijn aan de noordoostzijde van het Drongengoedbos die deel uitmaken van het Maldegemveld (fig. 3). Er konden sporen vastgesteld worden in twee zones (fig. 4-5). Een eerste zone omvat twee percelen ten noorden (zone I-A: 54.640 m<sup>2</sup>) en ten zuiden (zone I-B: 15.315 m<sup>2</sup>) van de Prinsevelddreef (fig. 4: I-A & I-B) en een tweede situeert zich ten zuiden van de Prins de Croÿdreef (zone II: 47.194 m<sup>2</sup>) (fig. 4: II). Op het afgegraven perceel gelegen ten zuiden van de Prinsevelddreef konden enkel sporen vastgesteld worden die in verband moeten gebracht worden met recente aanplant van bomen. Deze zone werd dan ook niet verder onderzocht.

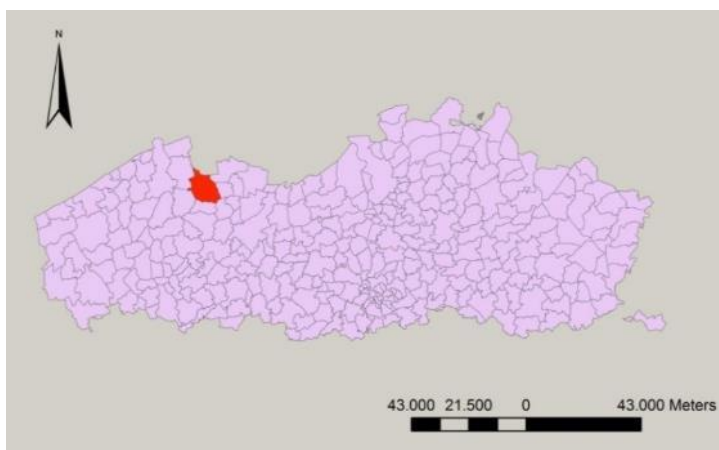


Fig. 2 Situering van de gemeente Maldegem.

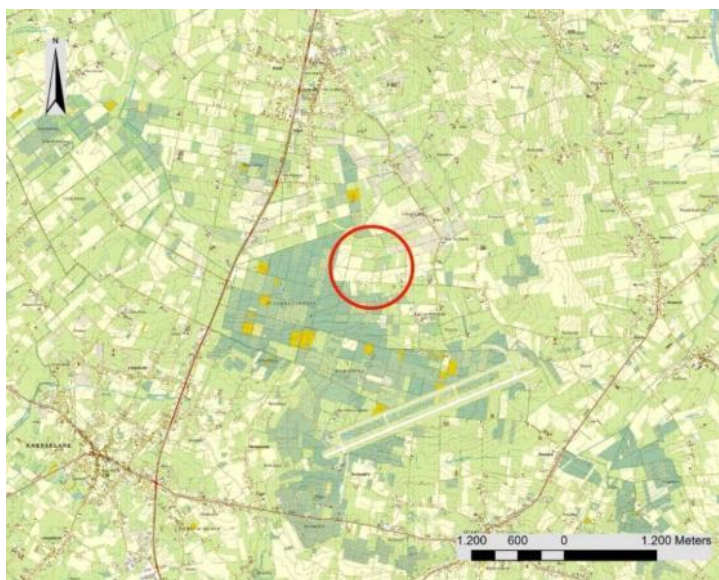


Fig. 3 Topografische kaart met de situering van het onderzoeksgebied.

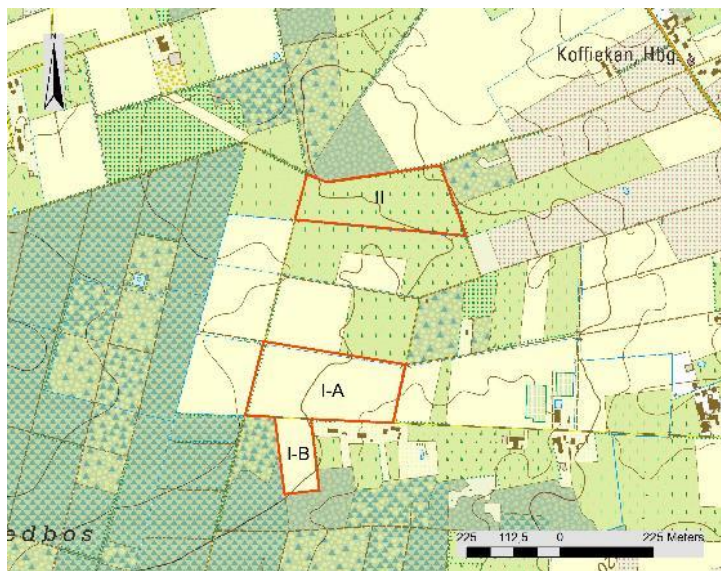


Fig. 4 Situering van de zones op de topografische kaart.



Fig. 5 Situering van de onderzochte zones op de kleurenorthofoto (rode polygonen).

Het Maldegemveld situeert zich op de zacht golvende flanken en hoogten van de zogenaamde cuesta Zomergem-Oedelem, een tertiaire opduiking die onder meer bestaat uit een grijsblauwe tot blauwe glauconietrijke klei van het lid van Ursel, deel van de formatie van Maldegem<sup>8</sup>. Deze bodemgesteldheid is bepalend geweest voor de ontwikkeling van het gebied sinds de prehistorie. De dagzomende ontkalkte klei heeft door zijn hoge zuurtegraad en doordat hij een stagnerende percolatie van het oppervlaktewater bewerkstelligt, een succesvolle ontwikkeling van het gebied voor intensieve akkerbouw steeds onmogelijk gemaakt. Toch heeft de mens doorheen de tijd naast akkerbouw ook

<sup>8</sup> [https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner&pos=140500.00,200000.00&scale=0.000001&layer=id:clientLayerWmsOrtho\\$GDI-copyright\\$t:WMSSERV;pos:4;&layer=id:clientLayerWmsGrbBskNb;t:WMSSERV;pos:3;&layer=id:to:to\\_topnzw\\_2009\\_raster\\_10k\\_tr;base:\\$merc;vis:no;pos:2;&layer=id:dov-pub:Tertiair;t:WFSCL;opac:0.75;pos:1;&layer=id:dov-pub:Boringen;t:WFSCL;pos:0](https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner&pos=140500.00,200000.00&scale=0.000001&layer=id:clientLayerWmsOrtho$GDI-copyright$t:WMSSERV;pos:4;&layer=id:clientLayerWmsGrbBskNb;t:WMSSERV;pos:3;&layer=id:to:to_topnzw_2009_raster_10k_tr;base:$merc;vis:no;pos:2;&layer=id:dov-pub:Tertiair;t:WFSCL;opac:0.75;pos:1;&layer=id:dov-pub:Boringen;t:WFSCL;pos:0)

////////////////////////////////////



andere, meer extensieve en gerichte vormen van exploitatie toegepast. Eén hiervan is de ontginning van klei voor de productie van baksteen en aardewerk<sup>9</sup>.

De bodem in zone I-A bestaat vrijwel volledig uit een natte lemige zandbodem zonder profiel of met een onbepaald profiel (w-ShP) en een matig natte lemige zandbodem met duidelijke ijzer en/of humus B horizont (Sdg) (fig. 6). Enkel in het meest westelijke deel van het perceel komt een matig natte zandbodem met duidelijke ijzer en/of humus B horizont (Zdg) voor. Zone II is zo goed als volledig gelegen in een gebied met een matig natte lemige zandbodem (Sdg). Beide zones zijn gesitueerd in een gebied tussen 18 en 20 m TAW (fig. 7).

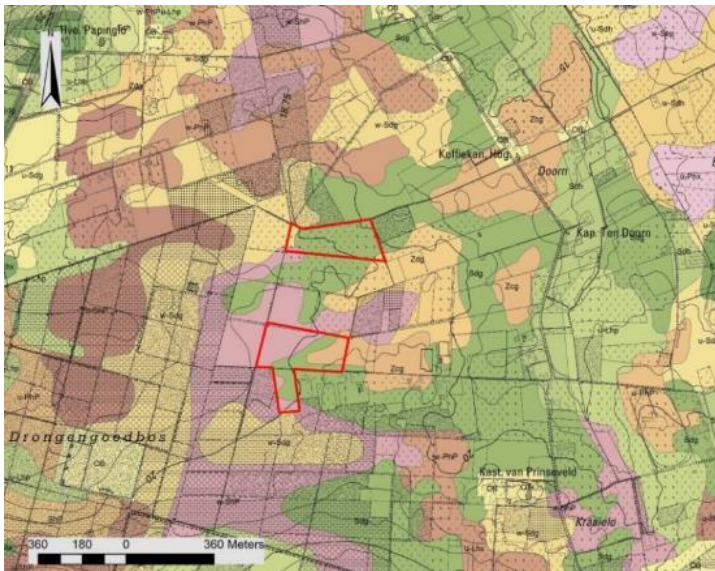


Fig. 6 Bodemkaart met aanduiding van de afgegraven zones.

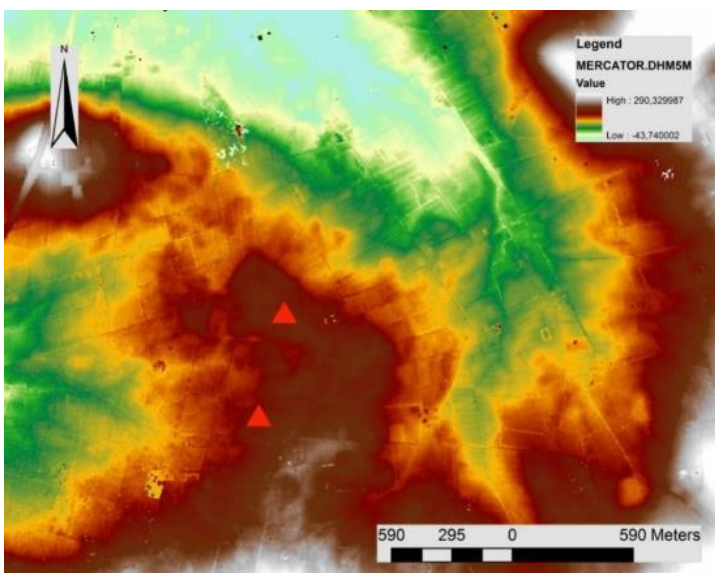


Fig. 7 Situering van de twee percelen op het digitaal hoogtemodel (rode driehoeken).

<sup>9</sup> De Groote & De Clercq 2015, 367-369; De Groote *et al.* 2009; De Clercq & De Groote 2001.

## 4 HET ARCHEOLOGISCH KADER

Het Maldegemveld en zijn onmiddellijke omgeving is een gebied waar in het verleden verscheidene archeologische waarnemingen gebeurd zijn. Ten zuidoosten van de onderzochte zone I werd in 1987 bij controle van de grachten van een maïssleufsilo een klokbeckerscherf aangetroffen, alsook een archeologische laag en gracht die op basis van de erin aangetroffen ceramiek mogelijk teruggaat tot de 12de eeuw (fig. 8: 1)<sup>10</sup>. In 1991-1992 werd in hetzelfde gebied door de UGent een opgraving uitgevoerd en vonden er meerdere veldprospecties plaats (CAI – ID30295)<sup>11</sup>. Tijdens het archeologisch onderzoek werden twee concentraties van silexmateriaal aangetroffen alsook een kleine zone met verbrande artefacten. Bij de aangetroffen werktuigen konden schrabbers, geretoucheerde afslagen, stekers, partieel geretoucheerde microklingen en drie spitsen onderscheiden worden<sup>12</sup>. Tijdens verscheidene veldprospecties in hetzelfde gebied werden in totaal nog 1537 bijkomende silex artefacten verzameld, waaronder verschillende werktuigen. Op basis van de vondsten uit het archeologisch onderzoek en de prospecties is op te maken dat deze sites minstens twee en vermoedelijk zelfs drie fasen van bewoning gekend heeft. Het gaat om een finaal-paleolithische fase (Tjongeriaan), een mesolithische en een laat-neolithische fase.

Ten zuidoosten van dit gebied met lithisch materiaal werden bij luchtfotografische opnames twee circulaire structuren vastgesteld (fig. 8: 2) (CAI – ID 153094 & ID 153095)<sup>13</sup>. Meer noordwaarts, op de plaats met toponiem 'Doorn' is eveneens een concentratie van lithisch materiaal gesitueerd. Op basis van de silexartefacten moet deze site vermoedelijk in het mesolithicum gedateerd worden (CAI – ID 155605) (fig. 8: 3). Tijdens de werken in 1997-1998 voor de VTN-aardgasleiding kwamen in een zone ten oosten van zone I over ca. 100 m lengte verspreid een tiental paalgaten aan het licht (CAI – ID 1031) (fig. 8: 4)<sup>14</sup>. Deze bevatten echter geen vondsten, maar op basis van de vulling van de paalgaten wordt een hoge ouderdom verondersteld.

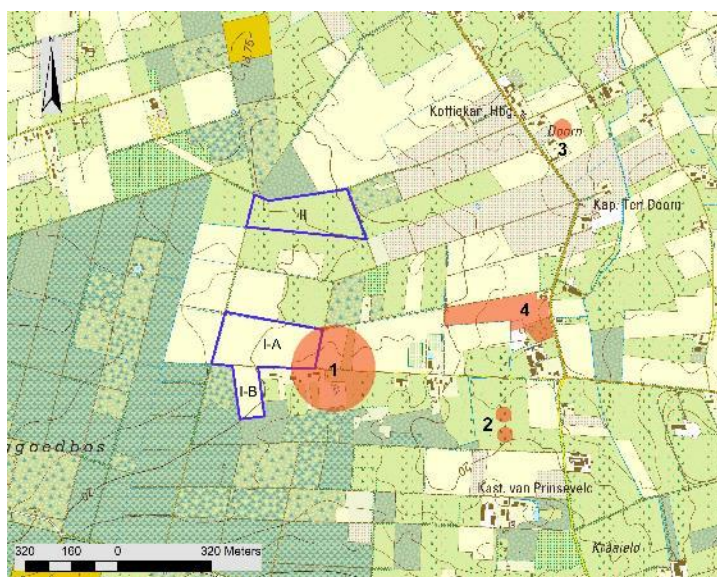


Fig. 8 De vondstenlocaties in de zone van het Maldegemveld op basis van de gegevens in de Centraal Archeologische Inventaris.

<sup>10</sup> Semey & Vanmoerkerke 1987, 29-30.

<sup>11</sup> Van Der Haegen *et al.* 1999, 118; Crombé 1993, 83-85.

<sup>12</sup> Van Der Haegen *et al.* 1999, 114-118: fig. 42-43.

<sup>13</sup> Ampe *et al.* 1995, 49-51: cirkels 302 & 303.

<sup>14</sup> In 't Ven & De Clercq 2005, 67,73.

## 5 DE SPOREN

### 5.1 INLEIDING

De onderzochte terreinen kenmerkten zich na afgraving van de teelaarde door een bodem waarin een dun kwartair zanddek met kenmerken van podzolise afwisselt met opduikingen van tertiaire klei. In zone I-A zijn er sporen geregistreerd over een totale oppervlakte van ongeveer 3 ha. Het ging onder meer om een aantal lineaire sporen die ouder zijn dan de 18de-eeuwse herbebossing en herinrichting van de terreinen (fig. 9-10). Ze zijn als dusdanig te herkennen omdat ze in dit deel van het Maldegemveld, langsheen de Prinsevelddreef, discordant gelegen zijn tegenover het huidig perceelsysteem dat teruggaat op de 18de-eeuwse herbebossing van het gebied<sup>15</sup>. In het westelijke deel van zone I-A, naar de Langedreef toe, konden naast enkele recente perceelsgreppeltjes verscheidene greppels, karrensporen en mogelijk een gedeeltelijk bewaarde poel vastgesteld worden. De karrensporen en de twee zuidoost – noordwest verlopende greppels zijn mogelijk in verband te brengen met een oud wegtracé<sup>16</sup>.

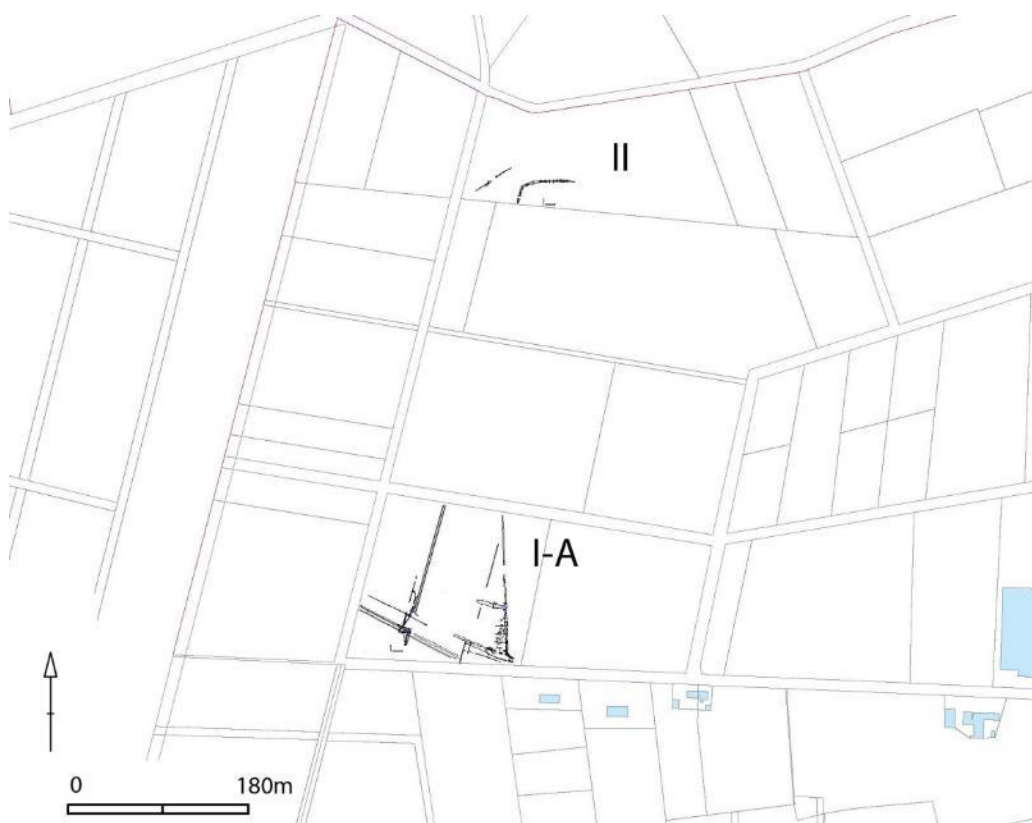


Fig. 9 Situering van de sporen op de percelen in de zones I-A en II.

<sup>15</sup> Verhoeve s.d.; Daels et al. 1989.

<sup>16</sup> Op luchtfotografische beelden is te zien dat de breedste zuidoost-noordwest verlopende greppel doorloopt op het perceel ten westen van zone I-A. Doordat de huidige percelering uit de 18de eeuw dateert, kunnen we veronderstellen dat dit grachtsysteem een oudere ingreep is.





## 5.2 DE SPOREN IN HET OOSTELIJK DEEL VAN ZONE I-A

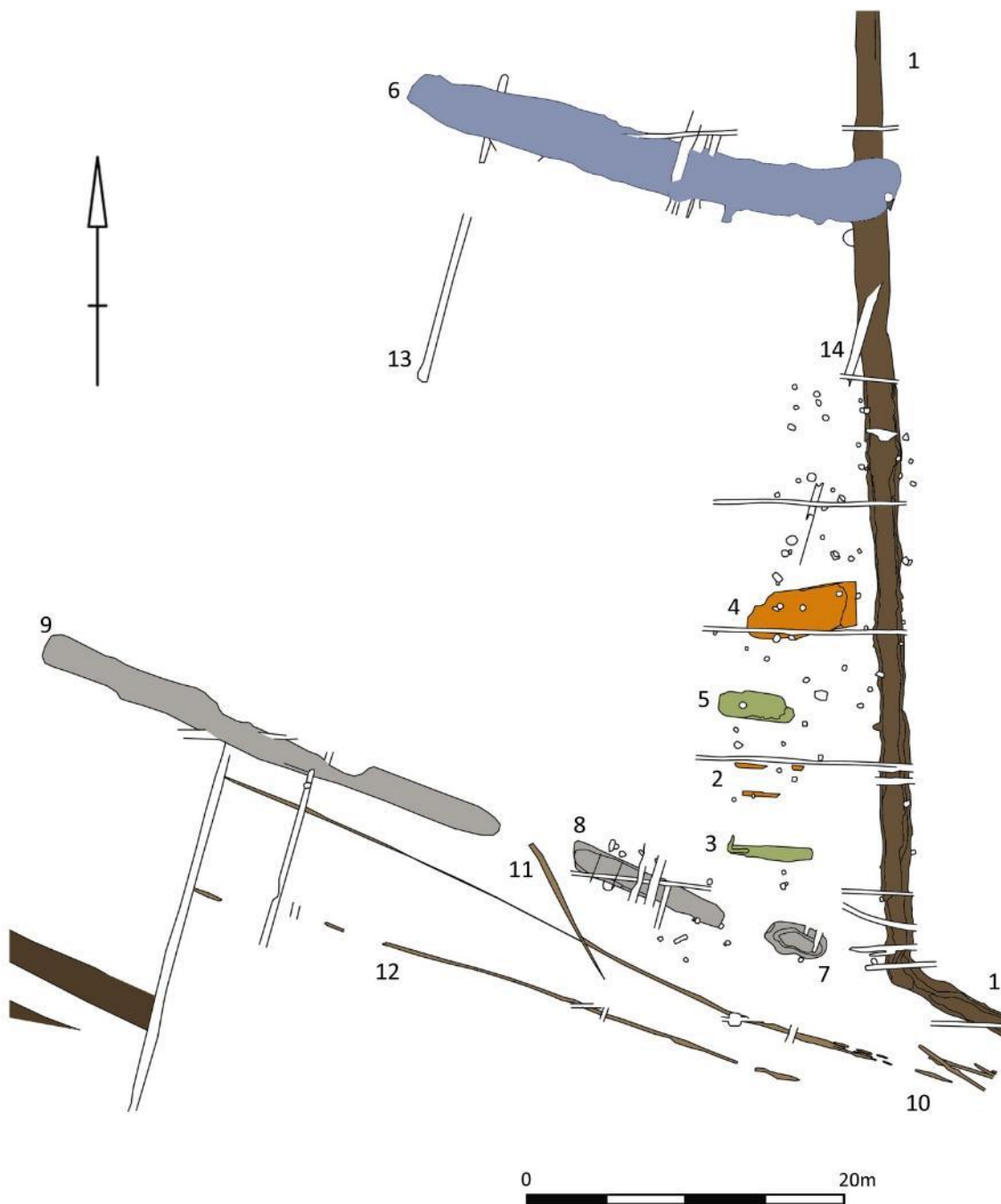


Fig. 11 Grondplan van de sporen in het oostelijk deel van zone I-A.





### 5.2.1 Baksteenovens

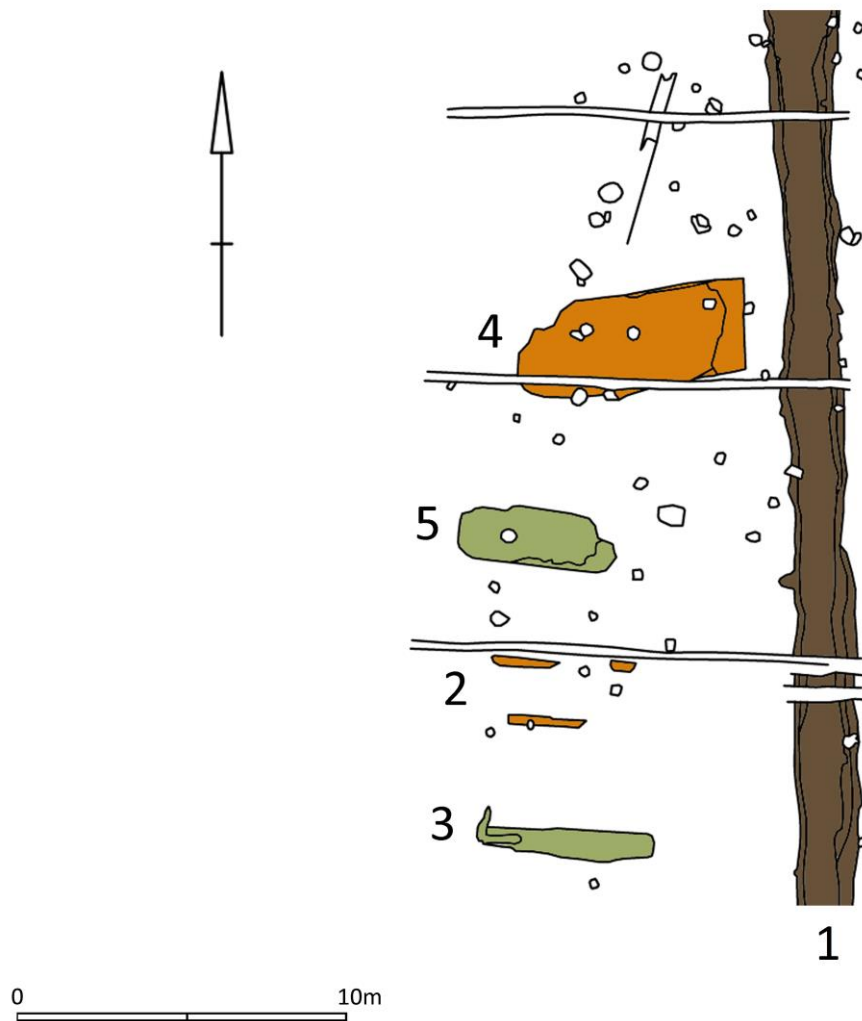


Fig. 14 Plan van de oostelijke gracht (1), baksteenoven I (2), baksteenoven II (4) en de afvalkuilen (3, 5).

#### Oven I

De meest zuidelijk gesitueerde oven was enkel nog te herkennen op basis van de restanten van de twee parallelle, 0,30 m brede, stookkanalen met een onderlinge tussenafstand van 1,40 m (fig. 11: 2; fig. 13; fig. 14: 2; fig. 15). Van het meest noordelijke kanaal waren twee delen bewaard. De oorspronkelijke lengte van dit stookkanaal moet minimaal 4,25 m bedragen hebben. Van de zuidelijke stookgang was slechts een 2,30 m lang gedeelte bewaard. De vulling van beide stookkanalen bestond uit heterogeen grijsbruin zand met zeer veel half gebakken baksteenfragmenten en talrijke houtskool- en asresten. In de doorsnedes kon vastgesteld worden dat deze kanalen een vlakke bodem hadden. Uit de vulling van het stookkanaal werd houtskool geselecteerd voor  $^{14}\text{C}$ - en anthracologisch onderzoek (zie verder, hoofdstuk 6 & 9).



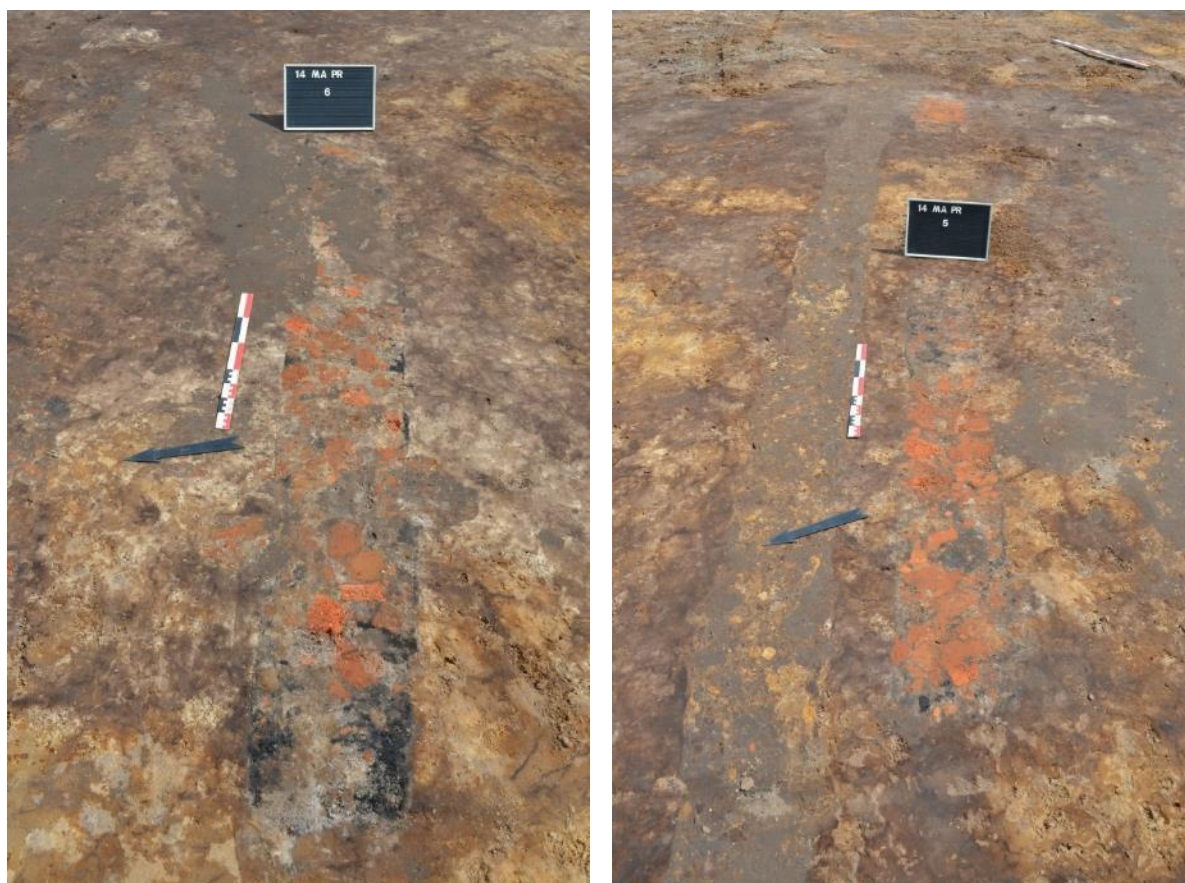


Fig. 15 Zicht op het noordelijke (links) en zuidelijke (rechts) stookkanaal van oven I.

## Oven II

Een tweede oven was beter bewaard, waarbij nog een deel van de onderste constructie, de stookkuil en een gedeelte van de lading *in situ* aanwezig was. Deze ovenstructuur tekende zich op een eerste grondplan af als een min of meer rechthoekige kuil met een lengte van 6,80 m en een breedte van 2,80 tot 3,00 m (fig. 11: 4; fig. 14: 4; fig. 16-27). De vulling bestond aan de oost- en westzijde uit zeer heterogeen bruin zand met talrijke, beige tot groenbeige ongebakken en oranje tot oranje-rode, half gebakken baksteenfragment. Centraal in de kuil bevond zich een pakket geelbeige zand waarin talrijke zwartgrijze plaggen zaten. Na het plaatsen van coupes en het manueel verdiepen, kwam de rechthoekige baksteenoven met bijhorende stookkuil vrij. De oven zelf had een lengte van 4,30 m (buitenwerks) en een breedte van 2,70 m. Aan de westzijde, van waaruit het stoken van de ovenruimte gebeurde zaten ter hoogte van de stookkanalen kleine muurtjes (lengte: 0,50 m; breedte: 0,22 m) die uitgaven in de stookruimte. De buitenwanden van de oven bestonden uit een laag van op hun langzijde geplaatste bakstenen. Binnen deze ruimte was de lading bakstenen geschikt in twee laterale stapels (breedte: 0,44 m) en één centrale stapel (breedte: 0,97 m), waardoor er twee ongeveer 0,40 m brede stookkanalen ontstonden (fig. 17-19; 22-27). Deze stookgangen liepen in de oven door tot 0,30 m van de oostelijke buitenwand. Van de noordelijke en zuidelijke stapel bevonden zich respectievelijk nog vier en vijf lagen bakstenen *in situ*. De bakstenen van de centrale stapel waren slechts drie lagen hoog bewaard. Bij alle stapels was aan de basis gestart met haaks op de lengterichting van de oven aangebrachte bakstenen die op hun langzijde geplaatst waren. Bij de hierop volgende laag waren de bakstenen parallel met de lengterichting van de oven geschikt. Op deze wijze ontstonden alternerende haakse en parallel met de lengterichting van de oven geplaatste

////////////////////////////////////

baksteenlagen binnen de ovenruimte. Op de bodem van de beide stookkanalen bevonden zich houtskoolresten en aslaagjes. Het stookgedeelte bestond uit een vanuit het oosten langzaam aflopende kuil naar de bodem van de stookkanalen toe (diepst bewaarde gedeelte  $\pm 35$  cm onder het opgravingsvlak) (fig. 20-21). Op de bodem van deze stookkuil bevond zich een lens met houtskool- en asresten. Het noordelijk deel van dit stookgedeelte vertoonde een lokale uitdieping waarin zich een dikker houtskoolpakket bevond.

Opmerkelijk is het feit dat de baksteenlading binnen de oven maar ten dele gebakken was. Enkel de zijden van de bakstenen die aan de stookkanalen grensden vertoonden sporen van een lichte bakking. De exemplaren tegen de buitenwanden en centraal in de middenstapel waren zelfs nog ongebakken. De oven heeft dus nooit een volledig bakproces ondergaan. Op basis van de bewaarde resten kon vastgesteld worden dat er vrij kort na de aanvang van het stoken iets misgegaan moet zijn zodat het bakproces niet voltooid werd. Ter hoogte van de stookopening van de noordelijke stookgang bevond zich een reeks bakstenen die mogelijk in verband te brengen zijn met een instorting van de oven. Op de houtskool in de stookkanalen en de bakstenen na werden geen vondsten gedaan in de ovens of in de geassocieerde sporen. Het baksteenformaat had een lengte van 21,5/22 cm, een breedte van 9,5/10 cm en een dikte van 5 cm. Stenen van een gelijkaardig formaat werden ook in de opvulling van spoor 6 (extractiekuil) aangetroffen. Uit de bodemstalen die genomen werden in het zuidelijke stookkanaal en de stookkuil is houtskool geselecteerd voor anthracologisch onderzoek en  $^{14}\text{C}$ -analyse (zie verder, hoofdstukken 6 & 9).



Fig. 16 Oven II zoals deze zichtbaar was in het eerste vlak.





Fig. 17 Detail van de noordelijke stapel bakstenen in oven II.



















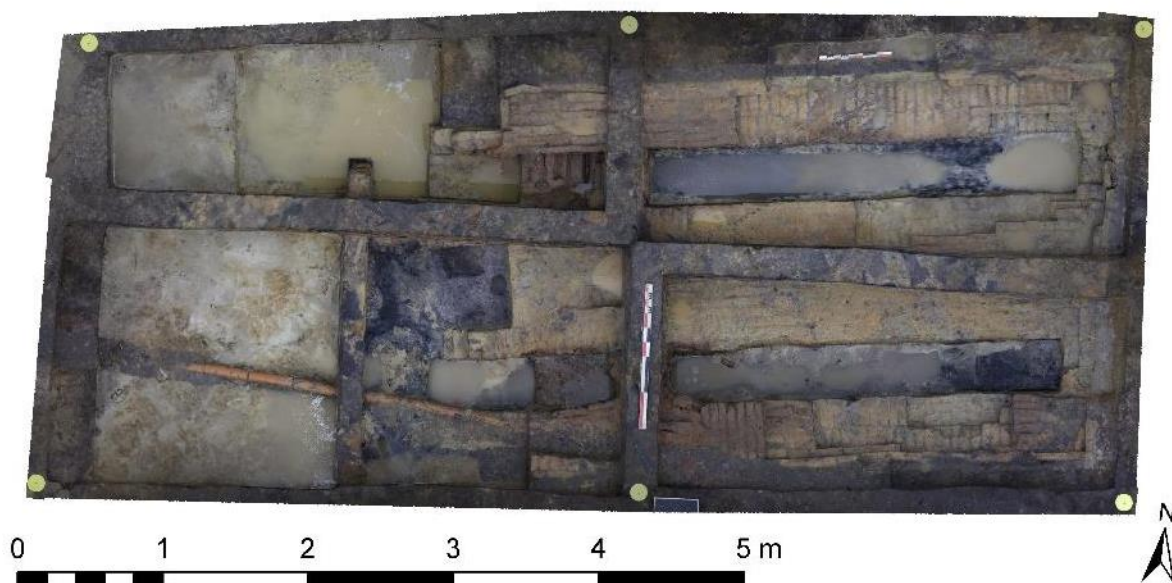


Fig. 26 Bovenaanzicht van oven II (© UGent).

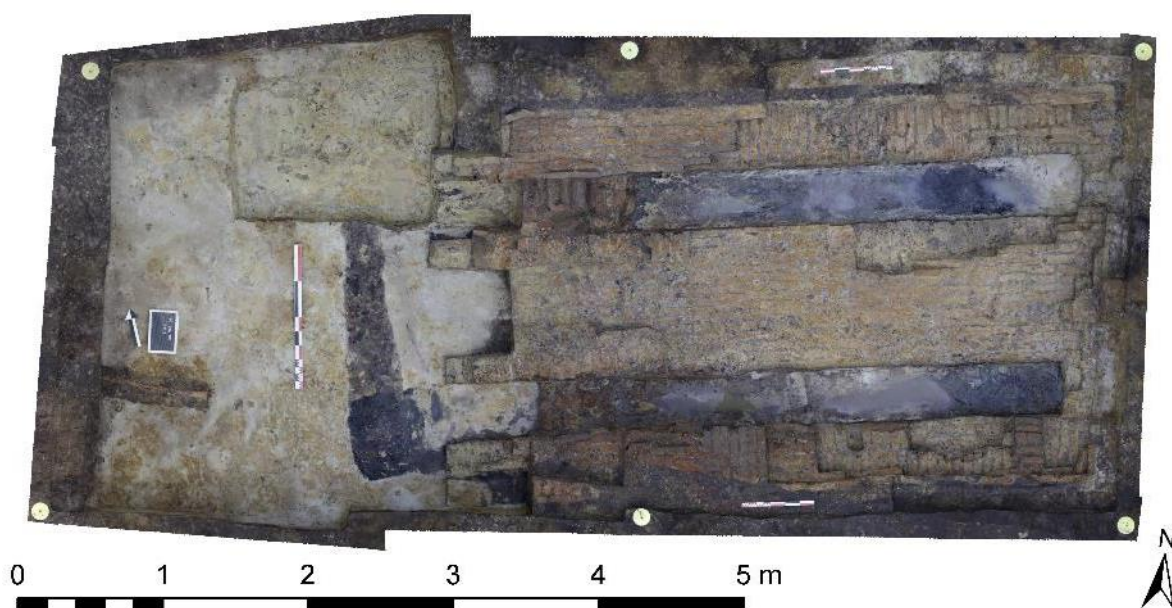


Fig. 27 Bovenaanzicht van oven II na het verwijderen van de tussenbanketten (© UGent).

### 5.2.2 Afvalkuilen

Ten zuiden van zowel de eerste als de tweede oven bevond zich op een afstand van ongeveer drie meter een langwerpige kuil die dezelfde oriëntatie en een vrij gelijkaardige vulling had als de ovens. Wellicht zijn deze kuilen als afvalkuilen te interpreteren (fig. 11: 3 & 5; fig. 14: 3 & 5; fig. 28-34). De kuil ten zuiden van de ingestorte baksteenovens had een lengte van 4,75 m en een breedte van 1,70 m en was 0,30 m diep bewaard. De vulling bestond uit zeer heterogeen grijsbruin zand met talrijke niet en/of



Figure 1 displays stratigraphic profiles of two archaeological sites, KUIL 5 and KUIL 3. The profiles are shown in cross-section, with layers labeled A, B, C, D, E, and F. A scale bar indicates a distance of 0 to 1 meter.

**KUIL 5:** The profile shows a sequence of layers. Layer A is the topmost, followed by B, C, and D. A section labeled AB is shown, and a section labeled CD is also indicated. The profile is marked with A and B at the ends.

**KUIL 3:** The profile shows a sequence of layers. Layer A is the topmost, followed by B, C, D, E, and F. A section labeled AB is shown, and a section labeled CD is also indicated. The profile is marked with A and B at the ends. A section labeled EF is also shown.

A scale bar at the bottom right indicates a distance of 0 to 1 meter.

////////////////////////////////////







Fig. 32 De langwerpige afvalkuil 3 (spoor 7) ten zuiden van oven I (zicht vanuit het westen).



Fig. 33 De coupes van afvalkuil 3.





Fig. 34 Doorsnede AB van afvalkuil 3 (© UGent).

### 5.2.3 Extractiekuil

Ten noorden van de ingestorte baksteenoven werd een grote, langwerpige kuil aangesneden op een plek waar de klei dagzoomt (lengte: 31,5 m – breedte: 3,70 m – 0,75 m onder het opgravingsvlak) en die als klei-extractiekuil voor de bakstenen uit de oven te interpreteren is (fig. 11: 6; fig. 35-44). Ten gevolge van de slechte weersomstandigheden en de te hoge stand van de grondwatertafel kon enkel het oostelijk deel van deze extractiekuil gecoupeerd worden. Hierbij kon vastgesteld worden dat deze kuil tot ongeveer 0,50 m à 0,60 m diep in de natuurlijke kleilaag uitgegraven is. Op de bodem bevond zich een laag van geremanieerde klei met grijze en witgrijze zandige lensjes. Hierop volgde een eerste gedeeltelijke dichtwerping, waarna de kuil nog een tijd heeft open gelegen, getuige hiervan de vrij homogene grijsbruine humeuze zandlens. Vervolgens werd de gehele kuil toegeworpen met bruin en grijsbruin zand, plaggen en brokken podzolbodem. In deze vulling bevonden zich ook verspreide bakstenen met dezelfde afmetingen als deze uit baksteenoven II. De extractiekuil oversneeed duidelijk de meest oostelijke gracht in zone I-A (fig. 11: 1 & 6; fig. 35: 1-2). Op de plaats waar beide structuren elkaar sneden kon een zeer heterogene bruine en grijsbruine zandige egalisatielaag met grote brokken beige-wit zand en af en toe enkele gele kleiige brokjes vastgesteld worden (fig. 39).

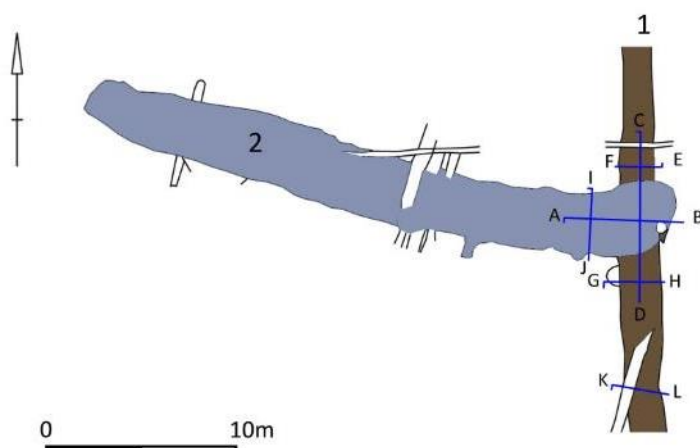


Fig. 35 De extractiekuil (2) en de greppel (1) in het oostelijk deel van zone I-A, met aanduiding van de coupes.



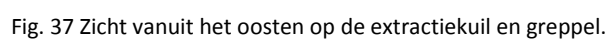




Fig. 38 Zicht vanuit het westen op de extractiekuil.

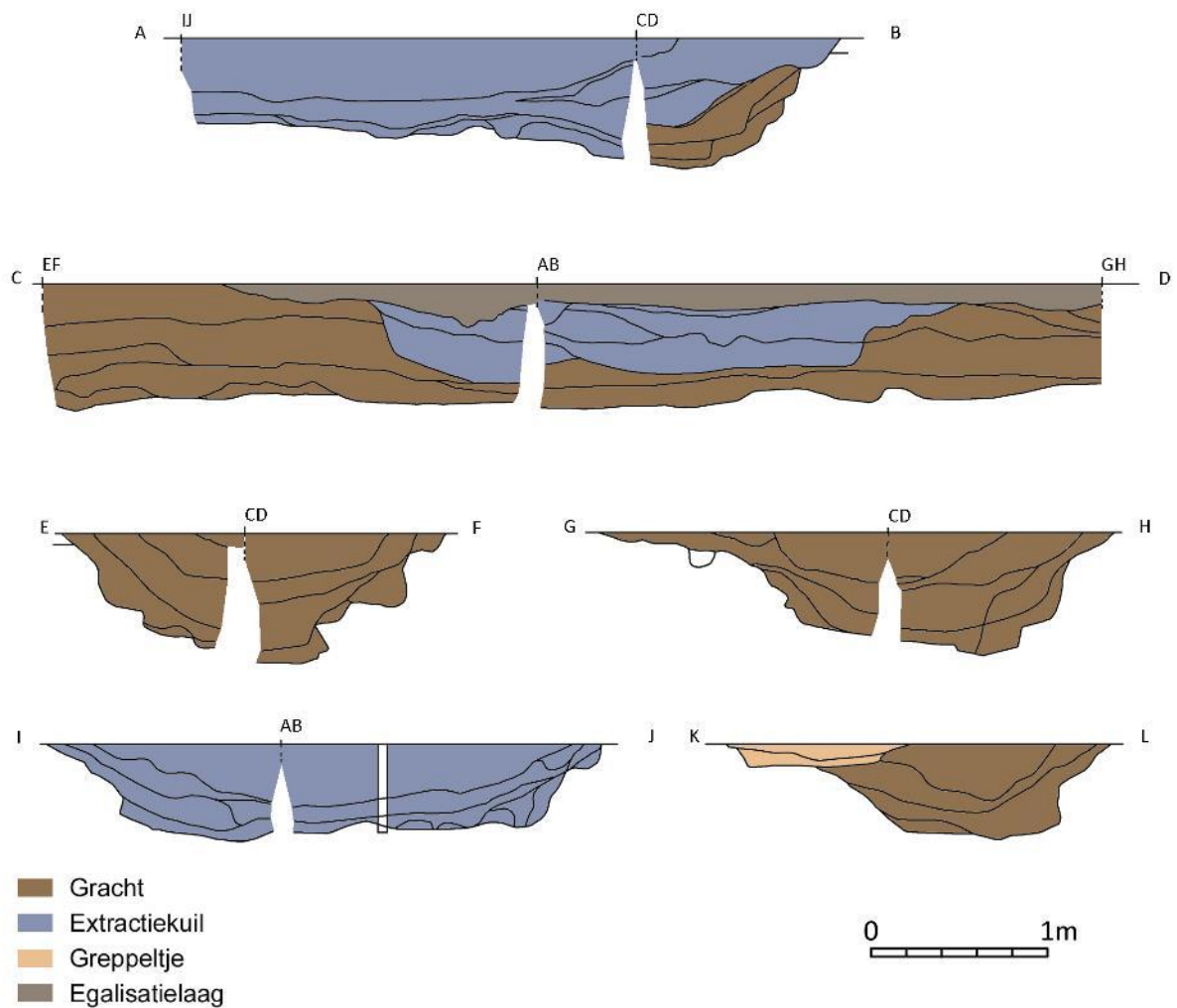


Fig. 39 Coupes door de extractiekuil en greppel.









Fig. 43 Coupe GH door de greppel (spoor 1).



Fig. 44 Coupe KL door de greppel en het oversnijdend kleine perceelsgreppeltje (links) - Coupe IJ door de extractiekuil (rechts).

### 5.2.4 Gracht en greppel

Het oostelijk deel van de klei-extractiekuil oversneed een oudere noordwest-zuidoost verlopende, 1,90 m tot 2,00 m brede gracht (fig. 11: 1; fig. 12-13; fig. 35-36; fig. 45-48). Deze liep verder door aan de oostzijde van beide ovens, om in de zuidoosthoek van het onderzochte perceel af te buigen naar het oosten. Verschillende coupes doorheen deze gracht toonden een vrijwel gelijke vullingsgeschiedenis. De oudste fase bestond uit pakketten die in verband kunnen gebracht worden met de aanleg van de gracht, waarbij er ook enkele ingegleden lagen vast te stellen waren. Hierop volgde een fase van openligging. Deze bestond uit een vrij homogene donkerbruine kleiige zandlens van zeer humeus karakter waarin af en toe witte zandige spoellensjes waar te nemen waren. De sterk humeuze textuur zou kunnen wijzen op een bosrijke omgeving op het ogenblik van de openligging. De jongste pakketten bestonden uit heterogene toewerpings- en egalisatielagen van grijs zand waarin grote podzol- en plaggenbrokken te herkennen waren.

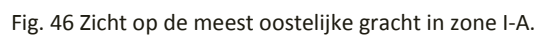






Fig. 47 Detail van de gracht.



Fig. 48 Coupe doorheen de gracht met in het midden een pollenbak.

Ook aan de westzijde doorsneed de klei-extractiekuil een smalle, ongeveer 0,40 m brede greppel die noordnoordwest-zuidzuidoost verliep en over een afstand van minstens 114 m kon gevolgd worden. Meer naar het oosten toe situeerde zich parallel aan deze greppel (tussenafstand 26 m) een gelijkaardig greppel die slechts gedeeltelijk bewaard was. Hierbij kon vastgesteld worden dat deze chronologisch tot een jongere fase behoort dan de noordwest-zuidoost verlopende gracht ten oosten van de ovenstructuren.

### 5.2.5 Kuilen

In het zuidoostelijke gedeelte van het afgegraven perceel, ten zuiden van de ovens en afvalkuilen, situeerden zich nog drie in elkaars verlengde gelegen langwerpige kuilen (fig. 11: 7-9; fig. 49: 7-9; fig. 50-54). Een eerste betreft een min of meer ovale kuil van 3,75 m bij 2,00 m (fig. 11: 7; fig. 49: 7; fig. 50-52). Deze was tot een diepte van 0,70 m ten opzichte van het opgravingsvlak uitgegraven tot in de natuurlijke kleilagen. Mogelijk gaat het ook hier om een kleinere klei-extractiekuil. De onderste 0,30 m van de kuilvulling bestond uit heterogene lagen van geremanieerd autochtoon zand met kleibrokken, wellicht het gevolg van de klei-extractiefase. Hierna volgde een fase van openligging die

////////////////////////////////////



In het verlengde van deze kuil situeerde zich meer naar het westen toe een 10,25 m lange en 1,50 m tot 1,75 m brede kuil die slechts over een beperkte diepte (maximaal 0,20 m) bewaard was (fig. 11: 8; fig. 49: 8; fig. 50; fig. 53-54). Hierbij kon opnieuw vastgesteld worden dat deze kuil een tijd moet opengelegen hebben, waardoor zandige inspoellensjes ontstonden en er zich vervolgens een vrij compacte laag met sterk humeus zand vormde. De meest westelijk gesitueerde kuil van 31 m bij 1,60 m vertoonde een gelijkaardige vullingsgeschiedenis als de vorige kuil (fig. 11: 9; fig. 49: 9; fig. 50).









### 5.2.6 Karrensporen

In het meest zuidelijke deel van het opgravingsvlak konden aan de oostzijde verscheidene karrensporen vastgesteld worden die over tientallen meters meer westwaarts liepen (fig. 11: 12; fig. 49: 10; fig. 50 & 55).



Fig. 55 Enkele van de karrensporen in het zuidelijk deel van zone I-A.



### 5.3 DE SPOREN IN HET WESTELIJK DEEL VAN ZONE I-A

Ook in het westelijk deel van het afgegraven perceel, naar de Langedreef toe konden een aantal sporen geregistreerd worden. Naast enkele recente perceelsgreppeltjes ging het om verscheidene greppels, karrensporen en mogelijk een gedeeltelijk bewaarde poel (fig. 56). Twee oost-west verlopende, parallelle greppels waren vanaf de westrand van het terrein over een afstand van 115 m naar het oosten toe te volgen (fig. 56: 1-2; fig. 57-60). Bij de meest noordelijk gesitueerde greppel met V-vormige doorsnede en een breedte van 1,70 m kon vastgesteld worden dat deze twee keer werd heruitgegraven. Hierbij zijn tijdens de eerste heruitgravingsfase pluggen gebruikt ter versteviging van één van de greppelwanden. De meest zuidelijk lopende 0,70 m tot 0,75 m brede greppel met vlakke bodem was slechts 0,30 m diep bewaard. Beide greppels werden oversneden door een aantal karrensporen die in een licht gebogen tracé van zuid naar noord verliepen. Hiernaast konden ook nog enkele gelijkaardige oost-west en noordnoordwest-zuidzuidoost georiënteerde karrensporen vastgesteld worden (fig. 56: 4; fig. 58, fig. 63). De meest zuidelijke van de twee parallelle oost-west lopende greppels werd gesneden door een zuidoost-noordwest lopende greppel die eveneens twee fasen van heruitgraving gekend heeft (fig. 56: 7; fig. 61). In dezelfde zone van het terrein werd het restant van een opgevulde depressie aangesneden die vermoedelijk als poel te interpreteren is (fig. 56: 3; fig. 62). In de grijze zandige vullingspakketten konden duidelijke *tramlings*sporen vastgesteld worden.

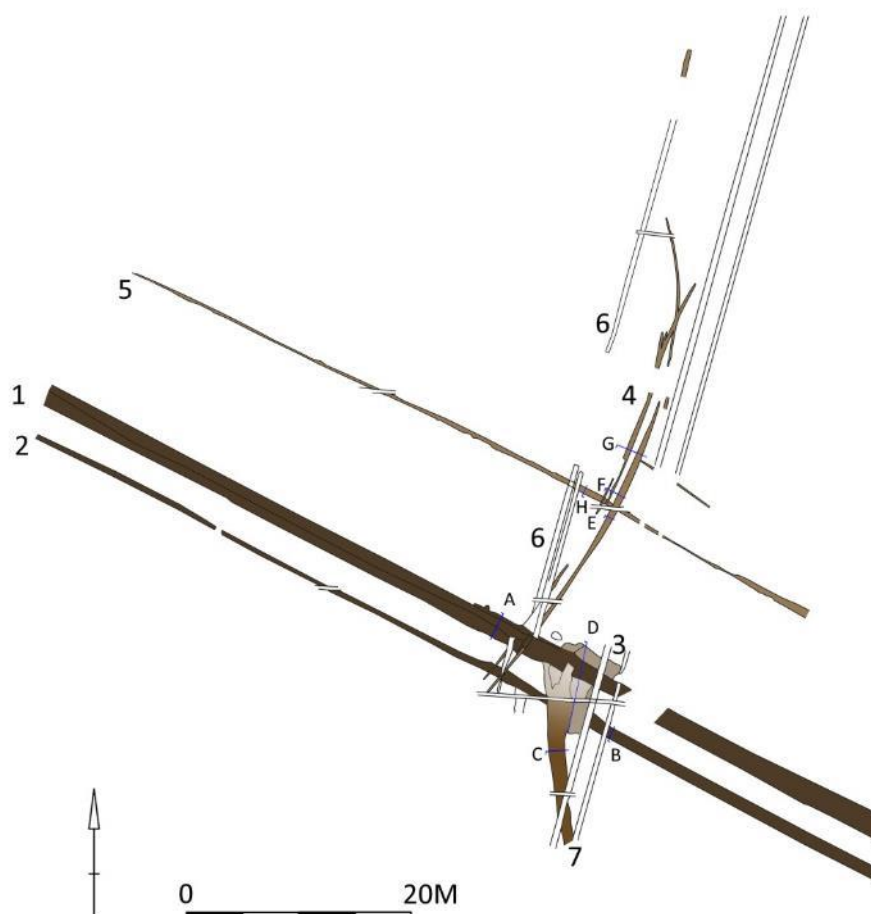


Fig. 56 Detail van de sporen in het westelijk deel van zone I-A.



Fig. 57 Zicht vanuit het zuidoosten op de sporen in het westelijk deel van zone I-A.

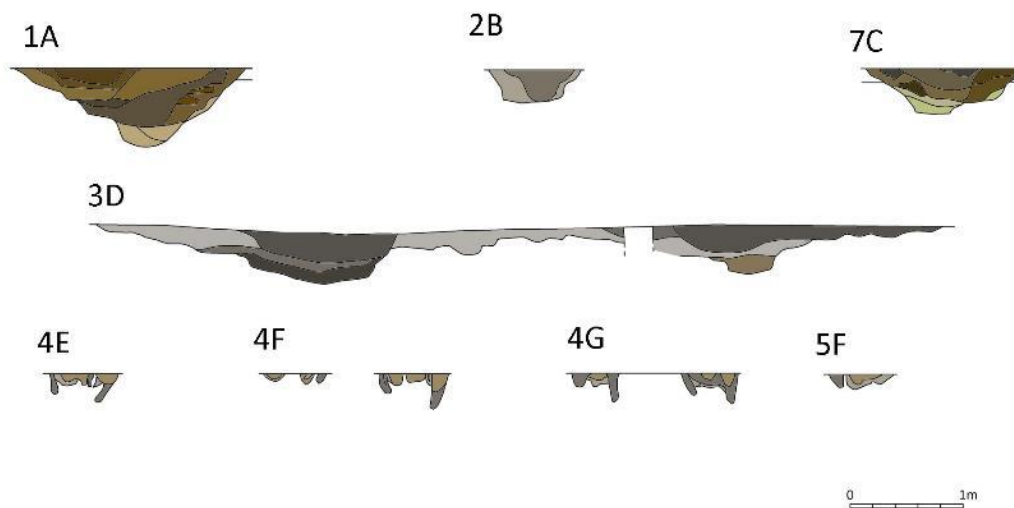


Fig. 58 Coupes van de greppels, poel en karrensporen.



Fig. 59 Doorsnede van de NW – ZO verlopende greppel 1 (spoor 85).







## 5.4 DE SPOREN IN ZONE II

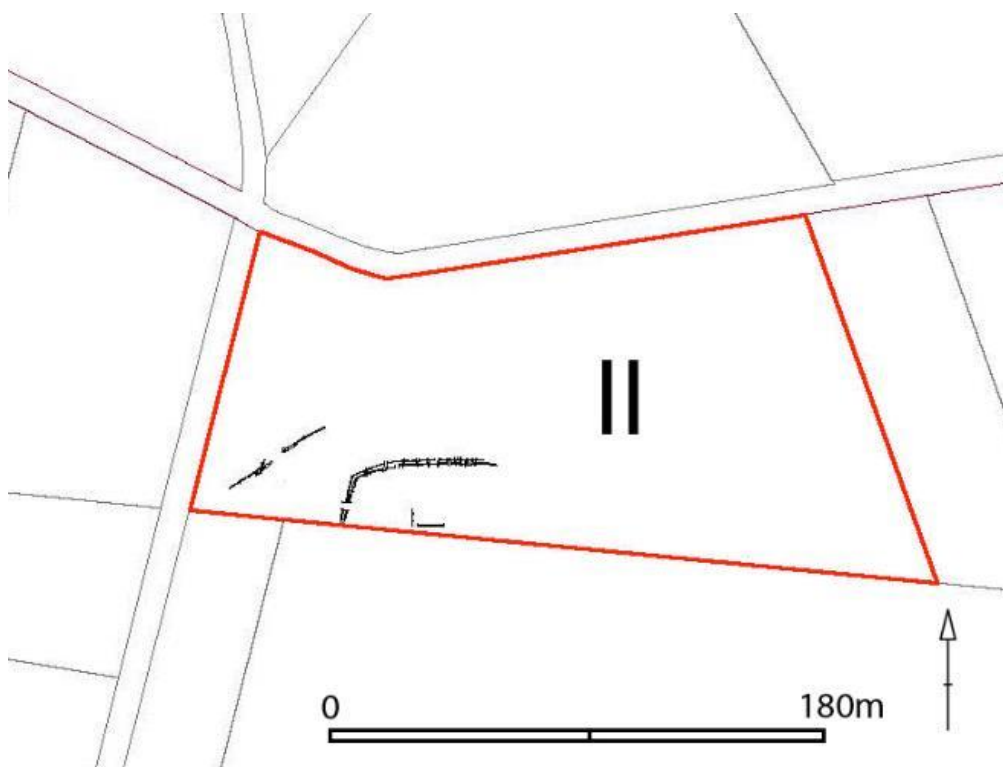


Fig. 64 Situering van de sporen op het perceel aan de Prins de Croÿdreef (zone II).

In zone II aan de Prins de Croÿdreef werd een 1,80 m brede en 0,40 tot 0,50 m diepe, gebogen gracht vrijgelegd (fig. 64; fig. 65: spoor 1). Deze verliep van oost naar west om aan de westzijde af te buigen naar het zuiden toe (fig. 66). Ten noordwesten van deze gebogen gracht liepen nog twee elkaar in de langsrichting oversnijdende 0,50 m brede greppeltjes (fig. 65: spoor 2) met een zuidwest-noordoost oriëntatie.

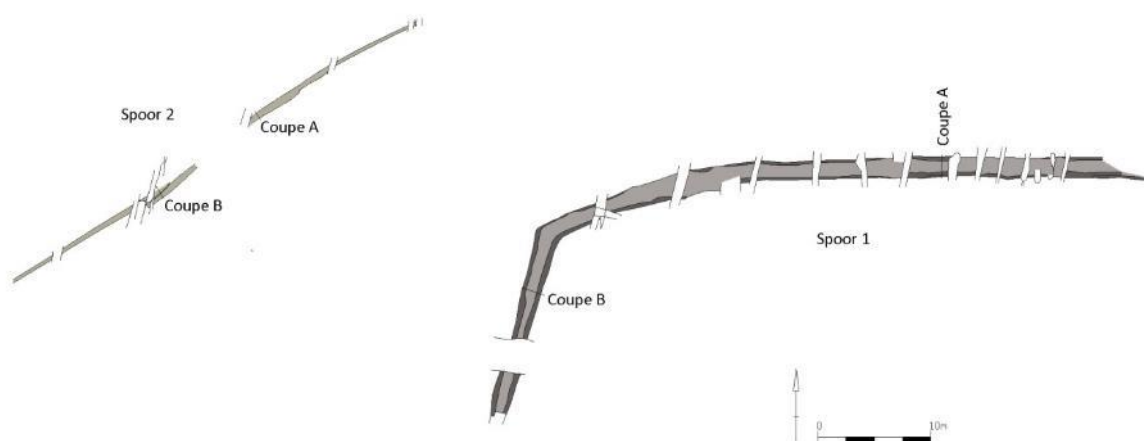


Fig. 65 Overzichtsplan van de sporen in zone II.



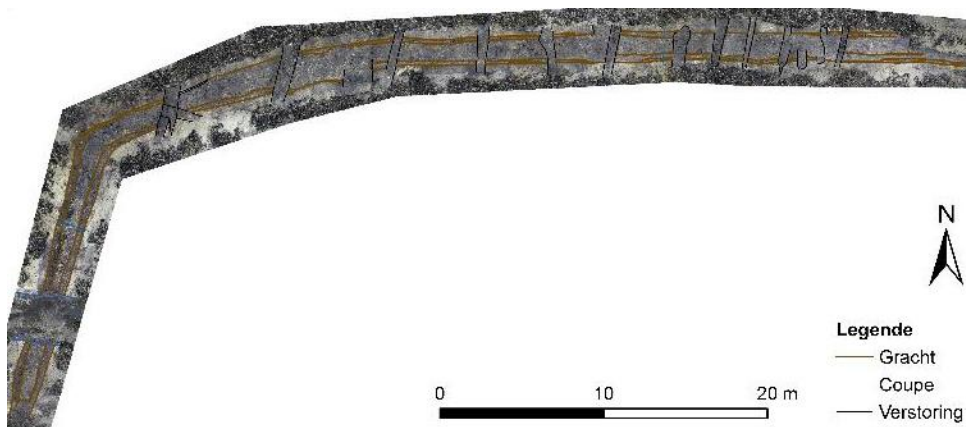


Fig. 66 Bovenaanzicht van de gracht in zone II (© UGent).



Fig. 67 Coupe A door de gracht in zone II.



Fig. 68 Coupe B door de gracht in zone II.

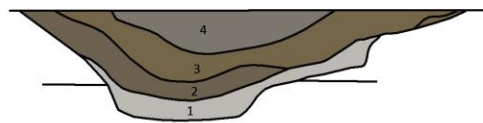
De twee doorsneden van de grotere gracht laten een min of meer gelijkaardige stratigrafische opbouw zien (fig. 67-68). Op de bodem bevond zich een laag wit zand met donkergrijze humeuze lensjes (fig. 70: Spoor 1 – Coupe A: 1). Hierop zat een vrij homogeen zeer humeus donker bruingrijs pakket met licht kleiig karakter, dat met de openliggingsfase van deze gracht in verband te brengen is (fig. 70: Spoor 1 – Coupe A: 2). Er kon vervolgens een heruitgravingsfase vastgesteld worden. De bodem van deze heruitgraving bestond uit een laag licht heterogeen bruingrijs kleiig zand dat dooraderd was met witte zandige lensjes (fig. 70: Spoor 1 – Coupe A: 3). De gracht werd op een bepaald ogenblik toegeworpen, wat zich liet zien in een zeer heterogeen grijs zandig pakket met grote bleekbeige zandige brokken en verspitte plaggen (fig. 70: Spoor 1 – Coupe A: 4).

De twee elkaar snijdende kleine greppeltjes vertonen op de bodem een lens vrij homogeen bruin zand waarop een licht heterogene grijze zandlaag zit (fig. 70: Spoor 2 – Coupe A: 1-2). Vervolgens bestaat de vulling uit een heterogene donkergrijze kleiige laag zand met bleekgrijze zandige spoellensjes (fig. 70: Spoor 2 – Coupe A: 3). Het jongste pakket bestaat uit een heterogene, licht kleiige zwartgrijze zandige vulling met humeus karakter (fig. 70: Spoor 2 – Coupe A: 4).

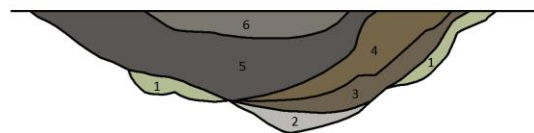


Fig. 69 Doorsnede door de twee kleinere greppeltjes in zone II.

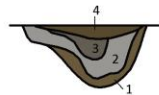
Spoor 1 - Coupe A



Spoor 1 - coupe B



Spoor 2 - coupe A



Spoor 2 - coupe B



0 1m

Fig. 70 Coupetekeningen van de gracht en greppels in zone II

////////////////////////////////////

## 6 ANTHRACOLOGISCH ONDERZOEK

### 6.1 INLEIDING

Om informatie te verkrijgen over de gebruikte brandstof in de baksteenovens en eventueel ook over de vegetatie in de omgeving van de ovens is anthracologisch onderzoek uitgevoerd op houtskool uit de twee ovens.

### 6.2 MATERIAAL EN METHODE

Bulkstalen uit houtskoolconcentraties binnen de ovenstructuren zijn nat gezeefd met leidingwater en zeven met een maaswijdte van 0,5 mm. Uit één monster uit oven I en twee monsters uit oven II is telkens een minimum van 100 houtskoolfragmenten onderzocht. Deze houtskoolfragmenten zijn telkens met een willekeurige steekproef geselecteerd, onafhankelijk van de afmetingen van de individuele fragmenten. Vervolgens is ieder fragment gebroken in transversale, tangentiële en radiale richting en zijn de respectievelijke oppervlakken bestudeerd met een microscoop met opvallend licht, met donkerveldverlichting en vergrotingen tussen 50 x en 500 x. De identificaties zijn uitgevoerd met behulp van fotoatlassen en identificatiesleutels<sup>17</sup> en een referentiecollectie van recent verkoolde houtstalen. Van elk houtskoolfragment is bovendien, wanneer zowel merg als schors nog aanwezig was, en indien de interne morfologische structuur dit toeliet, het aantal groeiringen geteld en de diameter bepaald volgens drie grootteklassen (<1 cm, 1-2 cm, >2 cm). Van houtskoolfragmenten waarbij de buitenste groeiring bewaard was, is indien mogelijk ook het kapseizoen bepaald.

### 6.3 RESULTATEN

Uit oven I (spoor 5 – 14/Ma.Pr/Sp.5) was maar één staal beschikbaar voor onderzoek, afkomstig uit één van de stookkanalen van de oven. Uit oven II zijn 2 stalen onderzocht, namelijk een staal uit een houtskoollens uit het stookkanaal in het zuidoost-kwadrant (14/Ma.Pr/2 - ZEL 2190) en een staal uit het noordelijke kanaal (14/Ma.Pr/2 - ZEL 2299). De resultaten van de twee stalen uit oven II zijn echter heel sterk gelijkend en zijn samengeteld in tabel 1.

Alle onderzochte houtskoolfragmenten uit de twee ovens bestaat uit verkoolde takjes met een kleine diameter, meestal kleiner dan 1 cm (zie verder) (fig. 71). Het staal uit oven I bevat voornamelijk houtskool van eik (*Quercus* sp.) (42,1 %) (fig. 72), berk (*Betula* sp.) (23,4 %) en sporkehout (*Frangula alnus*) (21,5 %) (tabel 1). Verder zijn er ook nog kleine hoeveelheden houtskool aangetroffen van wilg (*Salix* sp.), els (*Alnus* sp.), struikheide of dopheide (*Calluna vulgaris*/*Erica tetralix*), brem of gaspeldoorn (*Cytisus/Ulex*) (fig. 73) en gagel (*Myrica gale*). Het staal uit oven II bevat voornamelijk houtskool van struikheide of dopheide (31,3 %) (fig. 74), berk (31,2 %) en gagel (19,1 %), en ook nog kleinere aantallen houtskool van wilg, eik en brem of gaspeldoorn (tabel 1; fig. 71).

---

<sup>17</sup> Schweingruber (1990a, b), Gale and Cutler (2000), Schoch *et al.* (2004).





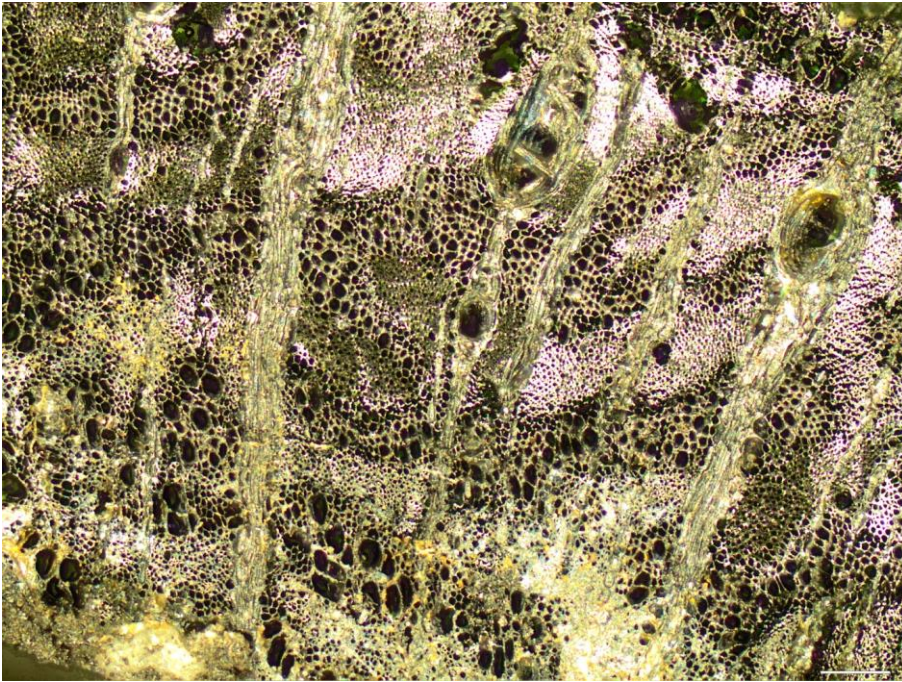


Fig. 73: Transversaal aanzicht van een houtskoofragment van brem of gaspeldoorn (*Cytisus/Ulex*) uit oven I (schaalbalk: 100  $\mu$ m).

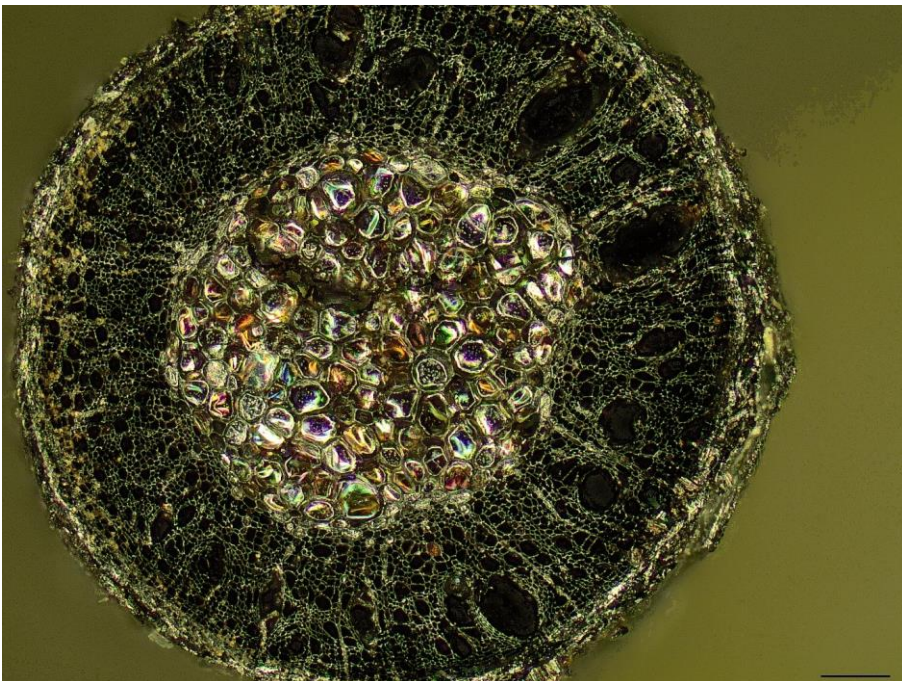


Fig. 74: Transversaal aanzicht van een verkoold twijgje van struikheide of dopheide (*Calluna vulgaris*/*Erica tetralix*) uit oven II (schaalbalk: 100  $\mu$ m).

Het grootste deel (97 %) van de onderzochte houtskoolfragmenten bestond uit twijgjes met een diameter die kleiner is dan 2 cm (fig. 75). 79 % van alle onderzochte twijgen had zelfs een diameter die

kleiner is dan 1cm. Bij verkoling treedt er wel een radiale krimp op van 12-25 %<sup>18</sup>, dus deze waarden zijn een lichte onderschatting van de originele diameters die de twijgen hadden voor het verkolingsproces.

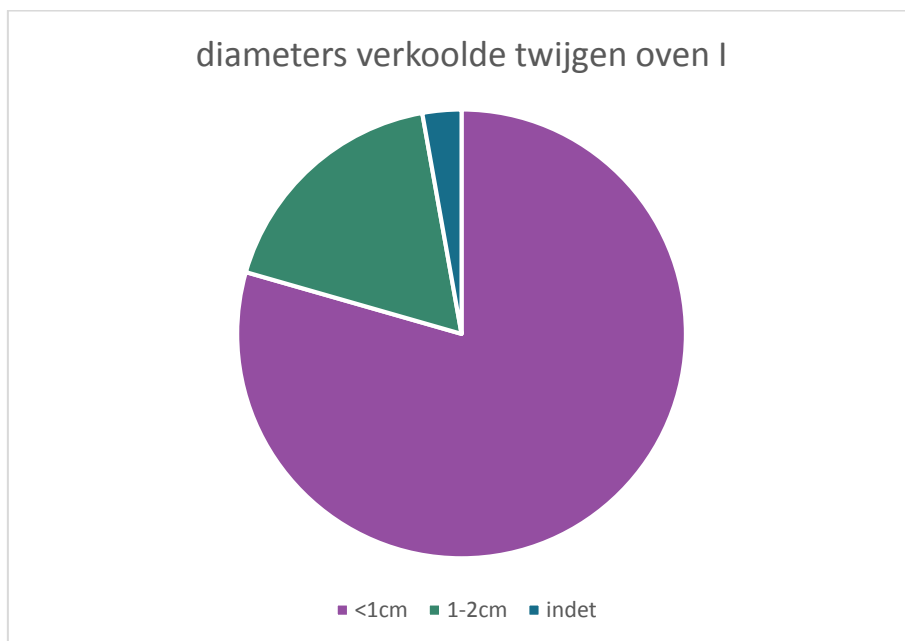


Fig. 75: Diameters van de onderzochte verkoolde twijgen uit oven I.

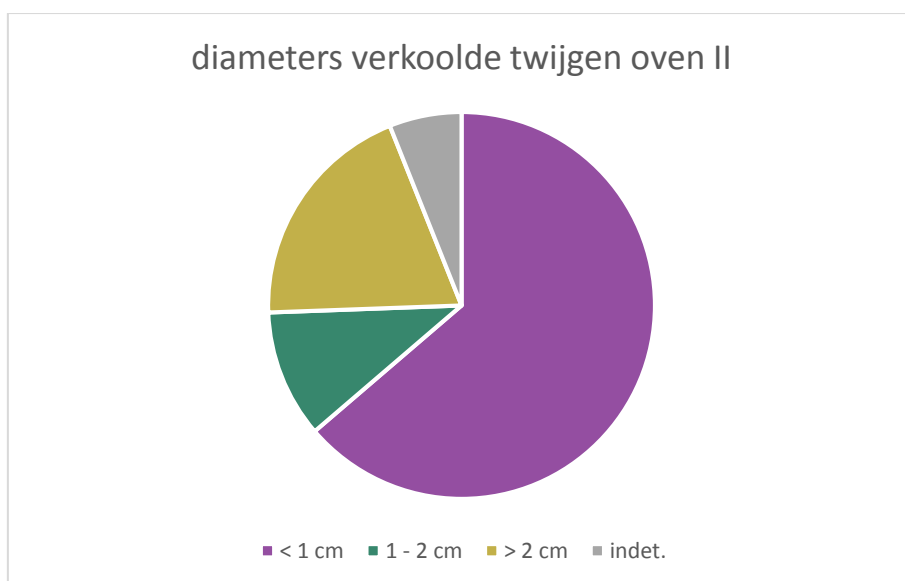


Fig. 76: Diameters van de onderzochte verkoolde twijgen uit oven II.

De twijgen uit het brandstofresidu van oven II hebben gemiddeld een iets grotere diameter maar het grootste gedeelte (64 %) heeft eveneens een diameter die kleiner is dan 1 cm (fig. 76).

<sup>18</sup> Schweingruber 1990b.



Duration (months)	Number of people
1	12
2	17
3	26
4	6
5	5
6	5
7	4
8	2
9	0
10	6
11	1
12	3

Age Group	Yes
1	15
2	26
3	13
4	8
5	15
6	7
7	8
8	0
9	0
10	1

////////////////////////////////////

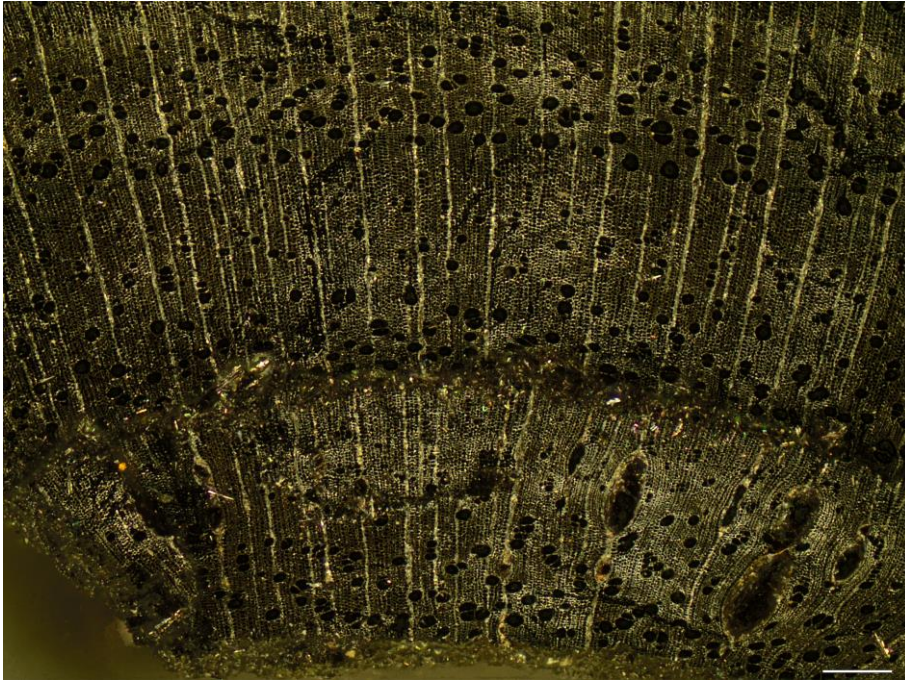


Fig. 79: Transversaal aanzicht van een houtskoolfragment van sporkehout (*Frangula alnus*) (schaalbalk: 200  $\mu$ m).

## 6.4 INTERPRETATIE EN DISCUSSIE

De resultaten van de houtskoolanalyses van de brandstofresidu's van baksteenoven I geeft een beeld van een schraal, sterk gedegradeerd bostype gedomineerd door eik, sporkehout (fig. 79) en berk. De houtskool uit oven II wijst op een typische heidevegetatie gedomineerd door struikheide/dopheide, gagel en berk. Beide vegetatietypes komen vrij goed overeen met wat verondersteld werd over het landschap in deze regio op basis van de geschreven bronnen<sup>19</sup>.

Het gebruik van dunne twijgen als brandstof voor de baksteenovens kan dus mogelijk een gevolg zijn van gebrek aan ander (en beter?) brandhout van grotere diameter. Het is echter ook mogelijk dat er doelbewust met dunne twijgen is gestookt, omwille van een functionele reden. Bundels van smalle twijgen en takken produceren immers een kort hevig vuur dat snel heel hoge temperaturen kan bereiken. Bovendien bleek ook het brandstofresidu van baksteenovens uit Aalst<sup>20</sup> en Maastricht<sup>21</sup> voornamelijk uit verkoolde takken met een kleine diameter te bestaan, beide regio's met een vruchtbaarder bodemtype en waarschijnlijk meer beschikbaar brandhout in de lokale vegetatie. Dit zou er kunnen op wijzen dat dunne takken of twijgen het geprefereerde brandstoftype waren voor het stoken van baksteenovens, al blijft het aantal bestudeerde baksteenovens voorlopig te laag om hier verregaande conclusies uit te trekken.

<sup>19</sup> Zie hoofdstuk 9.

<sup>20</sup> Van Der Meer & Lange 2016.

<sup>21</sup> Van Beurden & Hänninen 2014.

## 7 PALYNOLOGISCH ONDERZOEK

### 7.1 INLEIDING

Om informatie te verkrijgen over de vegetatie in de omgeving van de ovens in de periode rond en kort na het gebruik van deze ovens is palynologisch onderzoek uitgevoerd op een aantal stalen afkomstig uit archeologische sporen die geassocieerd kunnen worden met de ovens (klei-extractiekuil: spoor 82 - 14/Ma.Pr/82) (fig.11: 6; fig. 35: 2) of die min of meer gelijktijdig zijn (gracht: spoor 1 – 14/Ma.Pr/1 - fig.11: 1; fig. 35: 1 de afvalkuil met plaggen: spoor 3 – 14/Ma.Pr/Sp.3 – fig. 11: 5; fig. 14: 5 en de gracht aan de Prins de Croÿdreef: spoor 1 – 14/Ma.Pc/1 – fig. 65: spoor 1).

### 7.2 MATERIAAL EN METHODE

Er zijn stalen onderzocht afkomstig van het onderste gedeelte van de vulling van gracht 14/MA.PR/1 (coupe A) en gracht 14/MA.PC/1, uit de vulling van klei-extractiekuil 14/MA.PR/82 en uit een plag 14/MA.PR/Sp.3. Elk staal ( $\pm 1 \text{ cm}^3$ ) is behandeld volgens de standaardmethoden voor pollenanalyse<sup>22</sup>. Voor de identificatie is gebruik gemaakt van de publicatie van Beug<sup>23</sup> en een referentiecollectie van moderne pollen en sporen. Het onderscheid tussen gagel (*Myrica gale*) en hazelaar type (*Corylus avellana* type) is gebaseerd op Edwards<sup>24</sup>.

### 7.3 RESULTATEN EN INTERPRETATIE

De pollenspectra van de onderzochte grachten en de klei-extractiekuil vertonen onderling weinig verschil, met percentages bomen en struiken tussen 51,1 % en 76,8 % waarbij gagel (*Myrica gale*) (fig. 80) steeds de dominante soort is (tabel 2). Verder zijn de grassen (Poaceae) en struikheide (*Calluna vulgaris*) (fig. 81) nog belangrijke elementen in de pollenspectra van deze stalen. In het plaggenstaal is struikheide de dominante soort (33,6 %) en is het percentage van gagel veel lager (5,2 %).

De resultaten geven een beeld van een vrij boomloos landschap. De vegetatie in de omgeving van de baksteenovens moet voornamelijk uit gagel en struikheide bestaan hebben. Deze soorten, samen met de vrij hoge percentages sporen van veenmos (*Sphagnum*) wijzen op een nat en voedselarm milieu.

---

<sup>22</sup> Moore *et al.* 1991.

<sup>23</sup> Beug 2004.

<sup>24</sup> Edwards 1981.





residunr	1911		1912		1913		1915		
spoor	14/MA.PR/1		14/MA.PC/1		14/MA.PR/82		14/MA.PR/Sp.3		
monster	coupe A - SS1		P2 - SS2		SS2		SS1		
type spoor	gracht		gracht		klei-extractiekuil		plaggenstaal		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
bomen en struiken									
<i>Alnus</i>	29	5,0	78	17,1	15	3,4	70	13,1	els
<i>Betula</i>	21	3,6	18	3,9	11	2,5	18	3,4	berk
<i>Carpinus betulus</i>			1	0,2	1	0,2	3	0,6	haagbeuk
<i>Corylus avellana</i> type	24	4,1	42	9,2	25	5,7	82	15,3	hazelaar
<i>Fagus sylvatica</i>					2	0,5	9	1,7	beuk
<i>Fraxinus excelsior</i>					2	0,5			gewone es
<i>Ilex aquifolium</i>	1	0,2	4	0,9			2	0,4	hulst
<i>Myrica gale</i>	186	31,9	143	31,3	182	41,2	28	5,2	gagel
<i>Pinus</i>	3	0,5			1	0,2	1	0,2	den
<i>Quercus</i>	18	3,1	51	11,2	29	6,6	47	8,8	eik
<i>Salix</i>	3	0,5	7	1,5	1	0,2	1	0,2	wilg
<i>Tilia</i>	11	1,9	6	1,3	2	0,5			linde
<i>Ulmus</i>	2	0,3	1	0,2					iep
AP	298	51,1	351	76,8	271	61,3	261	48,7	Arboreal pollen
kruiden									
Cultuurgewassen									
Cerealia undiff.	9	1,5	3	0,7	8	1,8	7	1,3	graan
<i>Fagopyrum</i>					2	0,5			boekweit
<i>Secale cereale</i>	3	0,5			1	0,2			rogge
Andere kruidachtigen									
Apiaceae undiff.A56			2	0,4	1	0,2			schermbloemigen
<i>Artemisia</i>					2	0,5	3	0,6	bijvoet
Asteraceae-Liguliflorae	2	0,3			1	0,2	3	0,6	lintbloemigen
Brassicaceae	3	0,5							kruisbloemigen
<i>Calluna vulgaris</i>	57	9,8	24	5,3	33	7,5	180	33,6	struikheide
<i>Cirsium</i>			1	0,2					vederdistel
Chenopodiaceae					1	0,2			ganzenvoetfamilie
Cyperaceae	22	3,8	4	0,9	35	7,9	1	0,2	cypergrassenfamilie
Ericaceae undiff.	15	2,6	1	0,2	3	0,7	4	0,7	heidefamilie
<i>Lotus type</i>	1	0,2							rolklaver
<i>Matricaria type</i>					1	0,2	2	0,4	kamille type
<i>Plantago lanceolata</i>			3	0,7	8	1,8			smalle weegbree
Poaceae undiff.	159	27,3	62	13,6	60	13,6	68	12,7	grassenfamilie
<i>Polygonum aviculare</i> type	1	0,2							varkensgras type
<i>Potentilla</i> type	3	0,5	1	0,2			2	0,4	ganzerik type
<i>Ranunculus acris</i> type			1	0,2	3	0,7			scherpe boterbloem type





Voor het onderzoek van macroresten andere dan houtskool werden twee stalen bekeken. Uit oven I werd één staal onderzocht, afkomstig uit één van de stookkanalen van de oven. Ook uit oven II werd één staal onderzocht, afkomstig van de houtskoollens in de stookkuil.

De bulkstalen uit houtskoolconcentraties binnen de ovenstructuren zijn nat gezeefd met leidingwater en een zeef met een maaswijdte van 0,5 mm. Er werd doorgegaan met uitpikken en identificeren van de resten tot het staal volledig bekeken was (oven I) of een representatief beeld verkregen was (oven II). Identificaties gebeurden aan de hand van de vergelijkingsverzameling van het agentschap Onroerend Erfgoed en Cappers *et al.* 2006. De naamgeving volgt Lambinon *et al.* 1998.

## 8.3 RESULTATEN EN INTERPRETATIE

Het aantal aangetroffen taxa is beperkt (zie tabel 3). Enkel het staal uit oven II leverde voldoende zaden en soorten op voor een interpretatie. De zeer beperkte resultaten van oven I kunnen evenwel passen in de interpretatie van het staal van oven I.

Met dophei (*Erica tetralix*), snavelbies (*Rhynchospora* sp.) en veenbies (*Scirpus cespitosus* subsp.) zijn de macroresten van oven II vrij eenduidig afkomstig uit één milieu, namelijk dat van natte tot venige heide. Struikhei (*Calluna vulgaris*), zegge (*Carex* sp.) en de cypergrassenfamilie (Cyperaceae) kunnen zeer goed ook daar hun plaats gehad hebben, hoewel ze op zich een ruimere ecologische amplitude vertonen.

De plantenresten wijzen op het gebruik van de vegetatie van natte of venige heide als brandstof of constructiemateriaal. De vegetatie kan 'vers' geoogst zijn (gemaaid of geplagd, en daarna gedroogd), of misschien ook gestoken als turf (en gedroogd). Met name de aanwezigheid van stengelbasissen en wortels kan wijzen op het gebruik van (brand)plaggen of turf, als constructiemateriaal of brandstof.

spoor	Gpl A - spoor 5	Gpl A - spoor 2	
inventarisnummer	14/MA.PR/Sp.5	14/MA.PR/2	
code	-	ZEL 2189	
omschrijving	oven I	oven II	
	vulling stookkanaal	houtskoollens stookkuil	
<i>Calluna vulgaris</i> blad	-	1	struikhei blad
<i>Calluna vulgaris</i> twijg	-	1	struikhei twijg
<i>Carex</i> sp. nootje	1	1	zegge nootje
Cyperaceae nootje	-	0 / 3	cypergrassenfamilie nootje
Cyperaceae / Poaceae stengelbasis	-	4	cypergrassenfamilie / grassenfamilie stengelbasis
<i>Erica tetralix</i> blad	-	27 / 13	dophei blad
<i>Rhynchospora</i> sp. nootje	-	5	snavelbies nootje
<i>Scirpus cespitosus</i> subsp. nootje	-	5	veenbies nootje
knop	7	1	
wortel	-	0 / 2	
stengelbasis / bovenkant wortel	-	5	
veen of mest?	-	0 / 2	

Tabel 3: Resultaten van de identificaties van botanische macroresten andere dan houtskool uit oven I en oven II. Alle resten zijn verkoold. .. / .. : heel exemplaar / fragment.

## 9 <sup>14</sup>C-GEGEVENS

Om een datering te bekomen van de baksteenovens werden drie stalen voor radiokoolstof-analyse geselecteerd (bijlage 2). Uit de vulling van het stookkanaal van oven I werd één verkoold twijgje van sporkehout (*Fragula alnus*) geanalyseerd (RICH-23207). Voor oven II werden twee verkoolde resten van struikheide (*Calluna vulgaris*) uit respectievelijk het noordelijk (RICH-23209) en het zuidelijk stookkanaal (RICH-23208) geselecteerd.

De drie <sup>14</sup>C-dateringen geven min of meer gelijkaardige resultaten (fig. 82; tabel 4). De dateringen situeren zich met een 95,4 % waarschijnlijkheid tussen het midden - derde kwart 15de tot het tweede kwart - midden 17de eeuw.

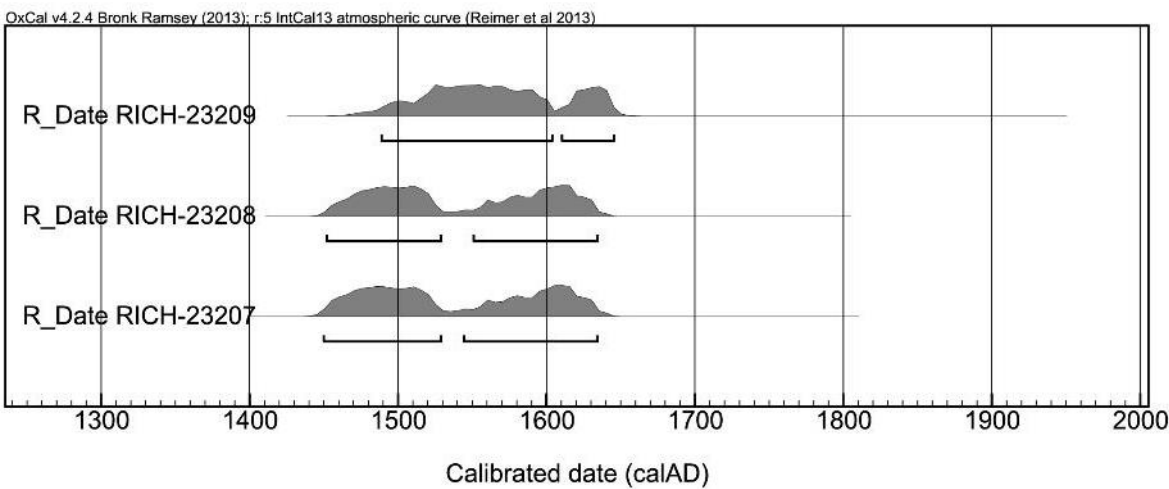


Fig. 82 Multiplot met de resultaten van de radiokoolstofdateringen.

Inv. Nr.	Depot Nr.	Lab-code	Context	Monster identificatie	Ouderdom ( <sup>14</sup> C-jaren)	Ouderdom (gecalibreerd, 2 σ range)
14/Ma.Pr/Sp. 5		RICH-23207	Oven I	<i>Fragula alnus</i>	363±30 BP	1452 - 1634 calAD
14/Ma.Pr/2	ZEL2190	RICH-23208	Oven II - Z- kanaal	<i>Calluna vulgaris</i>	359±26 BP	1489 - 1645 calAD
14/Ma.Pr/Sp. 2	ZEL2299	RICH-23209	Oven II - N- kanaal	<i>Calluna vulgaris</i>	316±26 BP	1450 - 1634 calAD

Tabel 4 Resultaten van de radiokoolstofdateringen. De kalibraties werden uitgevoerd met OxCal v4.3.2 (Bronk Ramsey (2017)) en de atmosferische data van Reimer *et al.* 2013.

## 10 BESLUIT

De afgraving van de beide terreinen op het Maldegemveld impliceert een bepaalde keuze voor het herstel van een specifieke vroegere landschapsfase van het gebied. Dit kent een complexe historische evolutie waarbij fasen van bos en schrale vegetatie (heide) elkaar afwisselden. Hoewel Verhulst<sup>25</sup> de ontginning van het bos reeds in de vroege middeleeuwen veronderstelt, wijzen de historische en archeologische bronnen vooral op een sterke menselijke interventie en ontginning vanaf de 12de en de 13de eeuw, waarbij de Vlaamse graven en enkele grote abdijen hoeves bouwden die het gebied moesten ontginnen. Deze exploitaties concentreerden zich vooral op houtvesterij, houtskoolproductie, viskweek in vijvers, schapenteelt en bepaalde vormen van landbouw. Belangrijke ontginningskernen waren 'Papinglo' (St.-Baafsabdij)<sup>26</sup>, het 'Drongengoed' (Abdij van Drongen)<sup>27</sup> en 'Burkel' (Abdij van Ter Doest, later Ten Duinen)<sup>28</sup>. Recent archeologisch en historisch onderzoek wijst ook op de aanwezigheid van privé-initiatief in de vroege fase van ontginning van het landschap<sup>29</sup>.

Echter, door de schrale zure kleibodem bleek de ontginning van het gebied niet rendabel te zijn, hoe aangepast ze soms zelfs ook was aan de landschappelijke context, bijvoorbeeld in het geval van de viskweek (snoek, karper en baars) in de kleivijvers of door kleiwinning voor pottenbakkerij. In de late middeleeuwen transformeerde het gebied geleidelijk aan tot heidegebied zoals het 'Velt', dat zich nog op de kaart van Ferraris aftekent. De hoeves verdwenen of vervielen en werden verpacht. De aanwezigheid van een beperkte (poging tot) baksteenproductie zoals blijkt uit het hier uitgevoerde archeologisch onderzoek moet waarschijnlijk ook in het kader van de rentabilisatie van dit economisch weinig interessante gebied gezien worden. Pas onder Oostenrijks en Hollands bewind werd het gebied terug intensiever in gebruik genomen, onder meer door de aanplant van eiken en naaldbomen<sup>30</sup>. Abt de Stoop nam het voortouw en liet een nieuwe Drongengoedhoeve oprichten, niet ver verwijderd van de locatie van de laatmiddeleeuwse voorganger<sup>31</sup>.

De aangetroffen ovenresten waren afkomstig van twee baksteenovens van hetzelfde type met dubbele stookgang. telkens lag er ook een afvalkuil in de nabijheid. De klei werd waarschijnlijk gewonnen in een grote extractiekuil die eveneens vlakbij gelegen was. Deze vaststellingen laten toe om te veronderstellen dat het geheel het resultaat is van een éénmalige of alleszins kort opeenvolgende activiteit. Er kan echter niet worden uitgesloten dat op het aanpalende niet afgegraven terreindeel nog andere fasen van baksteenproductie aanwezig zijn. Gelijkaardige oventypes werden aangetroffen in noord Frankrijk<sup>32</sup> en verscheidene Vlaamse sites<sup>33</sup>. Het archeologisch onderzoek liet ook toe om vast te stellen dat één oven instortte nog voor de bakking goed en wel op gang was gekomen, getuige de vele ongebakken blokken klei in baksteenvorm die zich nog *in situ* in de oven bevonden.

---

<sup>25</sup> Verhulst 1995.

<sup>26</sup> De Smet & Verstraete 1951.

<sup>27</sup> De Smet 1952; De Smet 1953. De Smet 1952, 98: citeert een bron die de bouw van de nieuwe hoeve detailleert. In 1741 werden daarvoor bakstenen (25.000 stuks) per schip aangevoerd via de Brugse vaart (toen Zuidleie genoemd). Blijkbaar maakte men op dat ogenblik lokaal geen baksteen, althans de hoofdontginner deed dat toen niet.

<sup>28</sup> Verstraete 1953.

<sup>29</sup> De Clercq *et al.* 2013.

<sup>30</sup> Ryserhove 1969.

<sup>31</sup> De Smet 1952; De Smet 1953.

<sup>32</sup> Thuillier 2012, 473, Tableau 1: Bruilleilz-Marchiennes / Chemin des Vaches, Ferrières-en-Brie / ZAC des Hauts de Ferrières, Fontaine-lès-Vervins / Rue de Cimetière, Mont-Saint-Jean. Al deze ovens dateren tussen het midden van de 16de en het einde van de 17de eeuw.

<sup>33</sup> Hartoch 2010. Voor de door deze auteur geïnventariseerde exemplaren gaat het vaak om grotere ovens die voorzien waren van meer dan twee stookkanalen.



Het natuurwetenschappelijk onderzoek in combinatie met de uitgevoerde <sup>14</sup>C-dateringen lijken de gegevens over het landgebruik zoals gekend uit de geschreven bronnen te bevestigen. Pollenanalyse op stalen uit de grachten en de klei-extractiekuil wijzen in de richting van een vrij boomloos landschap met een vegetatie die voornamelijk bestond uit gagel en struikheide.

De aanwezigheid van afvalkuilen naast de ovens met daarin grote grijszwarte plaggenresten lijkt te wijzen op het gebruik van plaggen bij de opbouw en/of het stoken van de ovens. De analyse van de botanische macroresten andere dan de houtskool uit de stookkuil van oven II en een stookkanaal van oven I geeft eveneens aan dat men gebruik gemaakt heeft van de vegetatie van de natte of venige heide om de ovens te stoken en/of te construeren. Dit kan gebeurd zijn door deze vegetatie te maaien of te plaggen en ze vervolgens te drogen. Een andere mogelijkheid is dat de resten afkomstig zijn van gestoken en gedroogde turfblokken.

<sup>34</sup> De Clercq, Mortier & Martens 2003, 142.

werden in zone I vastgesteld. Omdat de huidige percelering vorm kreeg in de 18de eeuw kan verondersteld worden dat de discordante grachten uit zone I tot een oudere fase behoren. Hetzelfde kan mogelijk gezegd worden van de gebogen gracht uit zone II. Landschappelijk kan er geen differentiatie gemaakt worden tussen de sporen.



## 11 BIBLIOGRAFIE

- AMPE C., BOURGEOIS J., FOCKEY L., LANGOHR R., MEGANCK M. & SEMEY J. 1995: *Cirkels in het land. Een inventaris van cirkelvormige structuren in de provincies Oost- en West-Vlaanderen*, Archeologische Inventaris Vlaanderen, Buitengewone reeks 4, Gent.
- BEUG H.-J. 2004: *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*, München.
- CAPPERS R.T.J., BEKKER R.M. & JANS J.E.A. 2006: *Digitale zadenatlas van Nederland*, Groningen.
- CROMBÉ P. 1993: Epipaleolitische en Neolitische bewoning in zandig Vlaanderen, *Notae Praehistoricae* 12, 83-93.
- CROMBÉ P. 1994: Recherche poursuivie sur le Mésolithique en Flandre Orientale, *Notae Praehistoricae* 13, 71-78.
- DAELS L., VERHOEVE A. & ANTROP M. 1989: *Het landschap anders bekeken, deel I: West- en Oost-Vlaanderen*, RUG, fiche 35, Gent.
- DE CLERCQ W., MORTIER S., MARTENS M. 2003: *Middelburg in Vlaanderen. Vergeten stad van Pieter Bladelin*. In: Monumentzorg & Cultuurpatrimonium. Jaarverslag van de Provincie Oost-Vlaanderen, Gent, 135-144.
- DE CLERCQ W., DE SMEDT P., DE REU, J., DE GROOTE K., DUMOLYN, J., HERREMANS D., RAMANDT A., SAEY T., STICHELBAUT B., VAN MEIRVENNE M. 2013: Unravelling a complex of enclosures. An integrated prospection approach for a deserted historic farm-complex at Kleit, Maldegem (Flanders, Belgium). In: NEUBAUER W., TRINKS I., SALISBURY R.B. & EINWÖGERER C., *Archaeological Prospection. Proceedings of the 10th International Conference, Vienna May 29th-June 2nd 2013*, 123-125.
- DE SMET G. 1952: De ontginning van de eigen heidegronden door de Abdij van Drongen in haar "Drongengoed" te Ussel in de eerste helft der achttiende eeuw, *Appeltjes van het Meetjesland* 3, 93-100.
- DE SMET G. 1953: Het Drongengoed te Ussel van 1242 tot 1740, *Appeltjes van het Meetjesland* 3, 117-128.
- DE SMET G. & VERSTRAETE D. 1951: *De Proosdij van Papinglo te Maldegem-Kleit. Een bijdrage tot de ontginningschiedenis van het Meetjesland*, Maldegem.
- EDWARDS K.J. 1981: The separation of *Corylus* and *Myrica* pollen in modern and fossil samples, *Pollen et Spores* 23, 205-218.
- GALE R. & CUTLER D. 2000: *Plants in Archaeology*, Kew.
- IN 'T VEN I. & W. DE CLERCQ (ed.) 2005: *Een lijn door het landschap. Archeologie en het VTN-project 1997-1998*, Deel I, Archeologie in Vlaanderen, Monografie 5, Brussel.



HARTOCH E. 2010: Archeologisch onderzoek naar baksteenovens in Vlaanderen: een overzicht. In: OOST T. & VAN DE VOORDE E. (red.), *In vuur en vlam. Omgaan met baksteenerfgoed in Vlaanderen*, Post Factum monografie 1, Antwerpen, 62-134.

LAMBINON J., DE LANGHE J.-E., DELVOSALLE L. & DUVIGNEAUD J. 1998: *Flora van België, het Groothertogdom Luxemburg, Noord-Frankrijk en de aangrenzende gebieden (Pteridofyten en Spermatofyten)*, Meise.

MOORE P.D., WEBB J.A. & COLLISON M.E. 1991: *Pollen analysis*, Oxford.

RYSERHOVE A. 1969: Over ontginningen te Ursel en Aalter, in het midden van de 18e eeuw, *Ons Meetjesland* (4), 7-9.

SCHOCH W., HELLER I., SCHWEINGRUBER F.H., KIENAST F. 2004: *Wood anatomy of central European Species*.  
Online version: [www.woodanatomy.ch](http://www.woodanatomy.ch).

SCHWEINGRUBER F. H. 1990a: *Anatomy of European woods*, Bern.

SCHWEINGRUBER F. H. 1990b: *Microscopic wood anatomy: structural variability of stems and twigs in recent and subfossil woods from Central Europe*, Birmensdorf.

SEMEY J. & VANMOERKERKE J. 1987: Maldegem (O.-VI.) - Prinsenveld, *Archeologie* 1987/1, 29-30.

THUILLIER F. 2012: Le four à briques en meule d'époque moderne de Bruille-lez-Marchiennes (Nord). In: LEROY-LANGELIN E. & WILLOT J.-M., *Du néolithique aux temps modernes. 40 ans d'archéologie territoriale*, Revue de Nord 17 Hors série Collection Art et Archéologie, Lille, 467-476.

VAN BEURDEN L. & HÄNINEN K. 2014: *Pollen uit een waterkuil en houtskool uit een oven van de vindplaats Maastricht-Limmel (IJzertijd/Romeinse tijd en 17<sup>e</sup>-18<sup>e</sup> eeuw)*, BIAxiaal 784, Zaandam.

VAN DER HAEGEN G., CROMBÉ P. & SEMEY J. 1999: *Steentijdvondsten in het Meetjesland (Oost-Vlaanderen, België). Inventaris en geografische analyse*, Archeologische Inventaris Vlaanderen. Buitengewone reeks 6, Gent.

VAN DER MEER W. & LANGE S. 2016: *Akkerbouw en bosexploitatie op de site Aalst-Rozendreef*, BIAxiaal 898, Zaandam.

VERHOEVE A. s.d.: *Excursiegids Binnen-Vlaanderen*, RUG.

VERHULST A. 1995: *Landschap en landbouw in Middeleeuws Vlaanderen*, Brussel.

VERSTRAETE D. 1953: *Burkel, Appeltjes van het Meetjesland* 4, 83-115.

## URL's

<https://www.natuurpunt.be/pagina/doelhabitats-life-vlaams-veldgebied> ( geraadpleegd 27 september 2016).

https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner&pos=140500.00,200000.00&scale=0.000001&layer=id:clientLayerWmsOrtho\$GDI-copyright\$t:WMSSERV;pos:4;&layer=id:clientLayerWmsGrbBskNb;t:WMSSERV;pos:3;&layer=id:to:to-topnzw 2009 raster 10k tr;base:\$\{merc\};vis:no;pos:2;&layer=id:dov-

pub:Tertiair;t:WFSCl;opac:0.75;pos:1;&layer=id:dov-pub:Boringen;t:WFSCl;pos:0 (geraadpleegd 29 september 2016).



## 12 BIJLAGE 1 - SPORENLIJST

Zone	Deel	Spoornummers	Spoor	Figuurverwijzingen
IA	Oost	1	gracht	Fig. 11: 1
IA	Oost	2	oven II	Fig. 11: 4
IA	Oost	3	afvalkuil	Fig. 11: 5
IA	Oost	4	oven I	Fig. 11: 2
IA	Oost	5	oven I	Fig. 11: 2
IA	Oost	6	oven I	Fig. 11: 2
IA	Oost	7	afvalkuil	Fig. 11: 3
IA	Oost	8	kuil	Fig. 11: 7
IA	Oost	9	kuil	Fig. 11: 8
IA	Oost	10-33	recente kuil	-
IA	Oost	34	greppel	-
IA	Oost	35-81	recente kuil	-
IA	Oost	82	extractiekuil	Fig. 11: 6
IA	Oost	83	greppel	Fig. 11: 13
IA	Oost	84	greppel	Fig. 11: 14
IA	West	85	gracht	Fig. 56: 1
IA	West	86	karrenspoor	Fig. 56: 4
IA	West	87	greppel	Fig. 56: 2
IA	West	88	karrenspoor	Fig. 56: 5
IA	West	89	greppel	Fig. 56: 6
IA	West	90	greppel	Fig. 56: 6
IA	West	91	greppel	Fig. 56: 6
IA	West	92	greppel	Fig. 56: 7
IA	Oost	93	kuil	Fig. 11: 9
IA	Oost	94	karrenspoor	Fig. 11: 10-12
IA	West	95	poel	Fig. 56: 3
II		1	gracht	Fig. 65: spoor 1
II		2	greppel	Fig. 65: spoor 2



## 13 BIJLAGE 2 - STALENLIJST

Code	Inv. nr.	Spoor	Staal	Hoeveelheid	Omschrijving	KIK ingediend
ZEL2189	14/Ma.Pr/2	Gpl A -spoor 2	bulkstaal	10l	HK-lens 'stookkuil'	
ZEL2190	14/Ma.Pr/2	Gpl A -spoor 2	bulkstaal	10l	HK-lens stookkanaal -ZO kwadrant	<i>Calluna vulgaris</i>
ZEL2191	14/Ma.Pr/2	Gpl A -spoor 2	bulkstaal	10 l	HK-laag ingang Z-stookkanaal	
ZEL2192	14/Ma.Pr/2	Gpl A -spoor 2	bulkstaal	10 l	HK-laag ingang Z-stookkanaal	
ZEL2298	14/Ma.Pr/Sp. 2	Gpl A -spoor 2	staal	3 l	HK-staal uit Z-kanaal	
ZEL2299	14/Ma.Pr/Sp. 2	Gpl A -spoor 2	staal	3 l	HK-staal uit N-kanaal	<i>Calluna vulgaris</i>
ZEL2300	14/Ma.Pr/Sp. 3	Gpl A -spoor 3	staal	3 l	Plaggenstaal	
ZEL2301	14/Ma.Pr/2	Gpl A - Spoor 2	HK-staal		HK uit zandige lens 'stookkuil'	
ZEL2302	<b>14/Ma.Pc/1</b>	Coupe A - laag 2	pollenstaal		Gracht - openliggingsfase	
ZEL2303	<b>14/Ma.Pc/1</b>	Coupe A - laag 3	pollenstaal		Gracht - heruitgravingsfase?	
ZEL2304	14/Ma.Pr/1	Gpl A - Spoor 1 - coupe A	pollenstaal	pollenbak	Greppel 1 - verschillende fasen	
ZEL2305	14/Ma.Pr/1	Gpl A - Spoor 82 - coupe IJ	pollenstaal	pollenbak	Opvullingsfasen extractiekuil	
	14/Ma.Pr/Sp.5	Gpl A - Spoor 5	Hk-staal	1 klein zakje	Uit vulling stookkanaal oven I	<i>Fragula alnus</i> (twijg)

## 14 BIJLAGE 3 - FOTOLIJST

Foto's kunnen opgevraagd worden via <https://www.onroerenderfgoed.be/nl/diensten/archief/>

Foto	Zone	Deel	Spoornummer(s)	Spoor	Coupe	Figuurverwijzing
1	IA	Oost	1	greppel		Fig. 11: 1
2	IA	Oost	1	greppel		Fig. 11: 1
3	IA	Oost	1	greppel		Fig. 11: 1
4	IA	Oost	1	greppel		Fig. 11: 1
5	IA	Oost	1	greppel		Fig. 11: 1
6	IA	Oost	1	greppel		Fig. 11: 1
7	IA	Oost	1	greppel		Fig. 11: 1
8	IA	Oost	1	greppel		Fig. 11: 1
9	IA	Oost	1	greppel		Fig. 11: 1
10	IA	Oost	1	greppel		Fig. 11: 1
11	IA	Oost	1	greppel		Fig. 11: 1
12	IA	Oost	1	greppel		Fig. 11: 1
13	IA	Oost	1	greppel		Fig. 11: 1
14	IA	Oost	1	greppel		Fig. 11: 1
15	IA	Oost	1	greppel		Fig. 11: 1
16	IA	Oost	1	greppel		Fig. 11: 1
17	IA	Oost	2	oven II		Fig. 11: 4
18	IA	Oost	2	oven II		Fig. 11: 4
19	IA	Oost	2	oven II		Fig. 11: 4
20	IA	Oost	2	oven II		Fig. 11: 4
21	IA	Oost	2	oven II		Fig. 11: 4
22	IA	Oost	2	oven II		Fig. 11: 4
23	IA	Oost	2	oven II		Fig. 11: 4
24	IA	Oost	2	oven II		Fig. 11: 4
25	IA	Oost	2	oven II		Fig. 11: 4
26	IA	Oost	2	oven II		Fig. 11: 4
27	IA	Oost	2	oven II		Fig. 11: 4
28	IA	Oost	2	oven II		Fig. 11: 4
29	IA	Oost	2	oven II		Fig. 11: 4
30	IA	Oost	2	oven II		Fig. 11: 4
31	IA	Oost	2	oven II		Fig. 11: 4
32	IA	Oost	2	oven II		Fig. 11: 4
33	IA	Oost	2	oven II		Fig. 11: 4
34	IA	Oost	2	oven II		Fig. 11: 4
35	IA	Oost	2	oven II		Fig. 11: 4
36	IA	Oost	2	oven II		Fig. 11: 4





83	IA	Oost	1	greppel	Coupe AB	Fig. 45
84	IA	Oost	1	greppel	Coupe AB	Fig. 45
85	IA	Oost	1	greppel	Coupe AB	Fig. 45
86	IA	Oost	1	greppel	Coupe AB	Fig. 45
87	IA	Oost	1	greppel	Coupe AB	Fig. 45
88	IA	Oost	1	greppel	Coupe AB	Fig. 45
89	IA	Oost	8	kuil		Fig. 11: 7
90	IA	Oost	8	kuil		Fig. 11: 7
91	IA	Oost	8	kuil		Fig. 11: 7
92	IA	Oost	9	kuil		Fig. 11: 8
93	IA	Oost	9	kuil		Fig. 11: 8
94	IA	Oost	9	kuil		Fig. 11: 8
95	IA	Oost	9	kuil		Fig. 11: 8
96	IA	Oost	9	kuil		Fig. 11: 8
97	IA	Oost	9	kuil		Fig. 11: 8
98	IA	Oost	1	greppel		Fig. 11: 1
99	IA	Oost	1	greppel		Fig. 11: 1
100	IA	Oost	1	greppel		Fig. 11: 1
101	IA	Oost	2	oven II	coupes-details	Fig. 11: 4
102	IA	Oost	2	oven II	coupes-details	Fig. 11: 4
103	IA	Oost	2	oven II	coupes-details	Fig. 11: 4
104	IA	Oost	2	oven II	coupes-details	Fig. 11: 4
105	IA	Oost	2	oven II	coupes-details	Fig. 11: 4
106	IA	Oost	2	oven II	coupes-details	Fig. 11: 4
107	IA	Oost	2	oven II	coupes-details	Fig. 11: 4
108	IA	Oost	2	oven II	coupes-details	Fig. 11: 4
109	IA	Oost	2	oven II	coupes-details	Fig. 11: 4
110	IA	Oost	2	oven II	coupes-details	Fig. 11: 4
111	IA	Oost	94	karrensporen		Fig. 11: 10-12
112	IA	Oost	94	karrensporen		Fig. 11: 10-12
113	IA	Oost	94	karrensporen		Fig. 11: 10-12
114	IA	Oost	94	karrensporen		Fig. 11: 10-12
115	IA	Oost	94	karrensporen		Fig. 11: 10-12
116	IA	Oost	94	karrensporen		Fig. 11: 10-12
117	IA	Oost	94	karrensporen		Fig. 11: 10-12
118	IA	Oost	94	karrensporen		Fig. 11: 10-12
119	IA	Oost	94	karrensporen		Fig. 11: 10-12
120	IA	Oost	94	karrensporen		Fig. 11: 10-12
121	IA	Oost	94	karrensporen		Fig. 11: 10-12
122	IA	Oost	94	karrensporen		Fig. 11: 10-12
123	IA	Oost	2	oven II		Fig. 11: 4
124	IA	Oost	2	oven II		Fig. 11: 4
125	IA	Oost	13	recente kuil		
126	IA	Oost	10	recente kuil		
127	IA	Oost	54	recente kuil		
128	IA	Oost	54	recente kuil		



175	IA	Oost	2	oven II	coupes-details	Fig. 11: 4
176	IA	Oost	2	oven II	coupes-details	Fig. 11: 4
177	IA	Oost	2	oven II	coupes-details	Fig. 11: 4
178	IA	Oost	2	oven II	coupes-details	Fig. 11: 4
179	IA	Oost	2	oven II	coupes-details	Fig. 11: 4
180	IA	Oost	2	oven II	coupes-details	Fig. 11: 4
181	IA	Oost	2	oven II	coupes-details	Fig. 11: 4
182	IA	Oost	2	oven II	coupes-details	Fig. 11: 4
183	IA	Oost	2	oven II	coupes-details	Fig. 11: 4
184	IA	Oost	2	oven II	coupes-details	Fig. 11: 4
185	IA	Oost	2	oven II	coupes-details	Fig. 11: 4
186	IA	Oost	2	oven II	coupes-details	Fig. 11: 4
187	IA	Oost	2	oven II	coupes-details	Fig. 11: 4
188	IA	Oost	2	oven II	coupes-details	Fig. 11: 4
189	IA	Oost	2	oven II	coupes-details	Fig. 11: 4
190	IA	Oost	2	oven II	coupes-details	Fig. 11: 4
191	IA	Oost	9	kuil	coupes	Fig. 50: kuil 8
192	IA	Oost	9	kuil	coupes	Fig. 50: kuil 8
193	IA	Oost	9	kuil	coupes	Fig. 50: kuil 8
194	IA	Oost	9	kuil	coupes	Fig. 50: kuil 8
195	IA	Oost	9	kuil	coupes	Fig. 50: kuil 8
196	IA	Oost	9	kuil	coupes	Fig. 50: kuil 8
197	IA	Oost	9	kuil	coupes	Fig. 50: kuil 8
198	IA	Oost	9	kuil	coupes	Fig. 50: kuil 8
199	IA	Oost	9	kuil	coupes	Fig. 50: kuil 8
200	IA	Oost	9	kuil	coupes	Fig. 50: kuil 8
201	IA	Oost	8	kuil	coupes	Fig. 50: kuil 7
202	IA	Oost	8	kuil	coupes	Fig. 50: kuil 7
203	IA	Oost	8	kuil	coupes	Fig. 50: kuil 7
204	IA	Oost	8	kuil	coupes	Fig. 50: kuil 7
205	IA	Oost	8	kuil	coupes	Fig. 50: kuil 7
206	IA	Oost	8	kuil	coupes	Fig. 50: kuil 7
207	IA	Oost	8	kuil	coupes	Fig. 50: kuil 7
208	IA	Oost	8	kuil	coupes	Fig. 50: kuil 7
209	IA	Oost	8	kuil	coupes	Fig. 50: kuil 7
210	IA	Oost	3	afvalkuil	coupes	Fig. 28: kuil 5
211	IA	Oost	3	afvalkuil	coupes	Fig. 28: kuil 5
212	IA	Oost	3	afvalkuil	coupes	Fig. 28: kuil 5
213	IA	Oost	3	afvalkuil	coupes	Fig. 28: kuil 5
214	IA	Oost	3	afvalkuil	coupes	Fig. 28: kuil 5
215	IA	Oost	3	afvalkuil	coupes	Fig. 28: kuil 5
216	IA	Oost	3	afvalkuil	coupes	Fig. 28: kuil 5
217	IA	Oost	3	afvalkuil	coupes	Fig. 28: kuil 5
218	IA	Oost	2	oven II	coupes-details	Fig. 11: 4
219	IA	Oost	2	oven II	coupes-details	Fig. 11: 4
220	IA	Oost	2	oven II	coupes-details	Fig. 11: 4





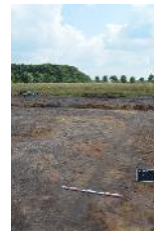
267	IA	Oost	82	extractiekuil		Fig. 11: 6
268	IA	Oost	82	extractiekuil		Fig. 11: 6
269	IA	Oost	82	extractiekuil		Fig. 11: 6
270	IA	Oost	82	extractiekuil		Fig. 11: 6
271	IA	Oost	82	extractiekuil		Fig. 11: 6
272	IA	Oost	82	extractiekuil		Fig. 11: 6
273	IA	Oost	82	extractiekuil		Fig. 11: 6
274	IA	Oost	82	extractiekuil		Fig. 11: 6
275	IA	Oost	82	extractiekuil		Fig. 11: 6
276	IA	Oost	82	extractiekuil		Fig. 11: 6
277	IA	Oost	82	extractiekuil		Fig. 11: 6
278	IA	Oost	82	extractiekuil		Fig. 11: 6
279	IA	Oost	82	extractiekuil		Fig. 11: 6
280	IA	Oost	82	extractiekuil		Fig. 11: 6
281	IA	Oost	82	extractiekuil		Fig. 11: 6
282	IA	Oost	82	extractiekuil		Fig. 11: 6
283	IA	Oost	83/1 bis	kuil/greppel		Fig. 11: 1/13
284	IA	Oost	83/1 bis	kuil/greppel		Fig. 11: 1/13
285	IA	Oost	83/1 bis	kuil/greppel		Fig. 11: 1/13
286	IA	Oost	83/1 bis	kuil/greppel		Fig. 11: 1/13
287	IA	Oost	83/1 bis	kuil/greppel		Fig. 11: 1/13
288	IA	West	85	greppel		Fig. 11: 14
289	IA	West	85	greppel		Fig. 11: 14
290	IA	Oost	84/1	greppeltje/greppel		Fig. 11: 1/14
291	IA	Oost	84/1	greppeltje/greppel		Fig. 11: 1/14
292	IA	Oost	84/1	greppeltje/greppel		Fig. 11: 1/14
293	IA	Oost	84/1	greppeltje/greppel		Fig. 11: 1/14
294	IA	Oost	84/1	greppeltje/greppel		Fig. 11: 1/14
295	IA	Oost	84/1	greppeltje/greppel		Fig. 11: 1/14
296	IA	Oost	84/1	greppeltje/greppel		Fig. 11: 1/14
297	IA	Oost	84/1	greppeltje/greppel		Fig. 11: 1/14
298	IA	Oost	84/1	greppeltje/greppel		Fig. 11: 1/14
299	IA	West	85/86	greppel/karrenspoor		Fig. 56: 1/4
300	IA	West	85/86	greppel/karrenspoor		Fig. 56: 1/4
301	IA	West	85/86	greppel/karrenspoor		Fig. 56: 1/4
302	IA	West	85/86	greppel/karrenspoor		Fig. 56: 1/4
303	IA	West	85/86	greppel/karrenspoor		Fig. 56: 1/4
304	IA	West	85/86	greppel/karrenspoor		Fig. 56: 1/4
305	IA	West	85/86	greppel/karrenspoor		Fig. 56: 1/4
306	IA	West	85/86	greppel/karrenspoor		Fig. 56: 1/4
307	IA	West	85/86	greppel/karrenspoor		Fig. 56: 1/4
308	IA	West	85/86	greppel/karrenspoor		Fig. 56: 1/4
309	IA	West	85/86	greppel/karrenspoor		Fig. 56: 1/4
310	IA	West	85/86	greppel/karrenspoor		Fig. 56: 1/4
311	IA	West	85/86	greppel/karrenspoor		Fig. 56: 1/4
312	IA	West	95/92/85/87	greppels/poel		Fig. 56: 1-3/7

313	IA	West	95/92/85/87	greppels/poel		Fig. 56: 1-3/7
314	IA	West	95/92/85/87	greppels/poel		Fig. 56: 1-3/7
315	IA	West	95/92/85/87	greppels/poel		Fig. 56: 1-3/7
316	IA	West	95/92/85/87	greppels/poel		Fig. 56: 1-3/7
317	IA	West	95/92/85/87	greppels/poel		Fig. 56: 1-3/7
318	IA	West	95/92/85/87	greppels/poel		Fig. 56: 1-3/7
319	IA	West	95/92/85/87	greppels/poel		Fig. 56: 1-3/7
320	IA	West	95/92/85/87	greppels/poel		Fig. 56: 1-3/7
321	IA	West	95/92/85/87	greppels/poel		Fig. 56: 1-3/7
322	IA	West	95/92/85/87	greppels/poel		Fig. 56: 1-3/7
323	IA	Oost	1	greppel	coupe EF	Fig. 39: EF
324	IA	Oost	1	greppel	coupe GH	Fig. 39: GH
325	IA	Oost	1	greppel	coupe EF	Fig. 39: EF
326	IA	Oost	1/82	greppel/extractiekuil	coupe AB	Fig. 39:
327	IA	Oost	1/82	greppel/extractiekuil	coupe AB	Fig. 39: AB
328	IA	Oost	1/82	greppel/extractiekuil	coupe AB	Fig. 39: AB
329	IA	Oost	1/82	greppel/extractiekuil	coupe AB	Fig. 39: AB
330	IA	Oost	1/82	greppel/extractiekuil	coupe AB	Fig. 39: AB
331	IA	Oost	1/82	greppel/extractiekuil	coupe AB	Fig. 39: AB
332	IA	Oost	1/82	greppel/extractiekuil	coupe AB	Fig. 39: AB
333	IA	Oost	82	extractiekuil	coupe IJ	Fig. 39: IJ
334	IA	Oost	82	extractiekuil	coupe IJ	Fig. 39: IJ
335	IA	Oost	1	greppel	coupe GH	Fig. 39: GH
336	IA	Oost	1/82	greppel/extractiekuil	coupe CD	Fig. 39: CD
337	IA	Oost	1/82	greppel/extractiekuil	coupe CD	Fig. 39: CD
338	IA	Oost	82	extractiekuil	coupe IJ	Fig. 39: IJ
339	IA	Oost	82	extractiekuil	coupe IJ	Fig. 39: IJ
340	IA	Oost	1/82	greppel/extractiekuil	coupe CD	Fig. 39: CD
341	IA	Oost	1/82	greppel/extractiekuil	coupe CD	Fig. 39: CD
342	IA	Oost	1/82	greppel/extractiekuil	coupe CD	Fig. 39: CD
343	IA	Oost	1/82	greppel/extractiekuil	coupe CD	Fig. 39: CD
344	IA	Oost	1/82	greppel/extractiekuil	coupe CD	Fig. 39: CD
345	IA	Oost	1/82	greppel/extractiekuil	coupe CD	Fig. 39: CD
346	IA	Oost	1/82	greppel/extractiekuil	coupe CD	Fig. 39: CD
347	IA	Oost	1/84	greppel/greppeltje	coupe KL	Fig. 39: KL
348	IA	Oost	1/84	greppel/greppeltje	coupe KL	Fig. 39: KL
349	IA	Oost	1/84	greppel/greppeltje	coupe KL	Fig. 39: KL
350	IA	Oost	82	extractiekuil	coupe IJ	Fig. 39: KL
351	IA	West	86	karrenspoor	coupe A	Fig. 58: 4E
352	IA	West	86	karrenspoor	coupe B	Fig. 58: 4F
353	IA	West	85	greppel	coupe A	Fig. 58: 1A
354	IA	West	85	greppel	coupe A	Fig. 58: 1A
355	IA	West	85	greppel	coupe A	Fig. 58: 1A
356	IA	West	87	greppel	coupe A	Fig. 58: 2B
357	IA	West	87	greppel	coupe A	Fig. 58: 2B
358	IA	West	85	greppel	coupe A	Fig. 58: 1A













36



37



38



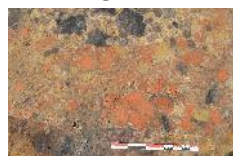
39



40



41



42



43



44



45



46



47



48



49



50



51



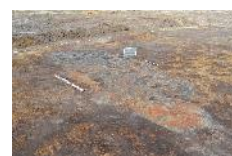
52



53



54



55



56



57



58



59



60



61



62



63



64



65



66



67



68



69



70

////////////////////////////////////





71



72



73



74



75



76



77



78



79



80



81



82



83



84



85



86



87



88



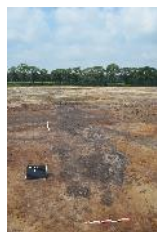
89



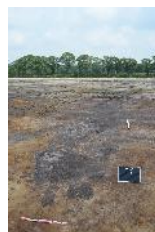
90



91



92



93



94



95



96



97



98



99



100



101



102



103



104



105

////////////////////////////////////





106



107



108



109



110



111



112



113



114



115



116



117



118



119



120



121



122



123



124



125



126



127



128



129



130



131



132



133



134



135



136



137



138



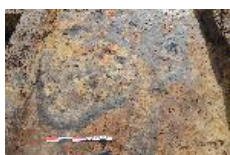
139



140

////////////////////////////////////









176



177



178



179



180



181



182



183



184



185



186



187



188



189



190



191



192



193



194



195



196



197



198



199



200



201



202



203



204



205



206



207



208



209



210



211



212



213



214



215

////////////////////////////////////









251



252



253



254



255



256



257



258



259



260



261



262



263



264



265



266



267



268



269



270



271



272



273



274



275



276



277



278



279



280



281



282



283



284



285

////////////////////////////////////





286



287



288



289



290



291



292



293



294



295



296



297



298



299



300



301



302



303



304



305



306



307



308



309



310



311



312



313



314



315



316



317



318



319



320

////////////////////////////////////









